

DIALOG(R)File 352:Derwent WPI  
(c) 2006 Thomson Derwent. All rts. reserv.

012166939     \*\*Image available\*\*

WPI Acc No: 1998-583851/199849

XRPX Acc No: N98-454807

**Liquid crystal display with image reading function - uses monochromatic  
light sources as back-light provided on rear of active matrix panel**

Patent Assignee: MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD (MATU ); MATSUSHITA  
DENKI

SANGYO KK (MATU )

Inventor: ISHIKAWA S; OGAWA K; OKADA T; TAKETOMI Y

Number of Countries: 008 Number of Patents: 016

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
WO 9848322	A1	19981029	WO 98JP1829	A	19980422	199849 B
JP 11006991	A	19990112	JP 98109583	A	19980420	199912
JP 11006992	A	19990112	JP 98109582	A	19980420	199912
JP 11007257	A	19990112	JP 98109580	A	19980420	199912
JP 11008741	A	19990112	JP 98109581	A	19980420	199912
EP 915367	A1	19990512	EP 98917611	A	19980422	199923
			WO 98JP1829	A	19980422	
CN 1224511	A	19990728	CN 98800516	A	19980422	199948
KR 2000016257	A	20000325	WO 98JP1829	A	19980422	200104
			KR 98709830	A	19981202	
US 6243069	B1	20010605	WO 98JP1829	A	19980422	200133
			US 99202718	A	19990218	
TW 424215	A	20010301	TW 98106190	A	19980422	200145
JP 3453060	B2	20031006	JP 98109581	A	19980420	200366
JP 3469083	B2	20031125	JP 98109582	A	19980420	200380
JP 2004029788	A	20040129	JP 98109581	A	19980420	200410
			JP 2003161580	A	20030606	
JP 2004070316	A	20040304	JP 98109582	A	19980420	200417
			JP 2003180598	A	20030625	
JP 3585368	B2	20041104	JP 98109580	A	19980420	200472
CN 1538229	A	20041020	CN 98800516	A	19980422	200510

CN 200439973 A 19980422

Priority Applications (No Type Date): JP 97104344 A 19970422

Patent Details:

Patent No Kind Lan Pg Main IPC Filing Notes

WO 9848322 A1 J 103 G02F-001/136

Designated States (National): CN KR US

Designated States (Regional): DE FR GB

JP 11006991 A 22 G02F-001/133

JP 11006992 A 21 G02F-001/133

JP 11007257 A 21 G09F-009/35

JP 11008741 A 21 H04N-001/04

EP 915367 A1 E G02F-001/136 Based on patent WO 9848322

Designated States (Regional): DE FR GB

CN 1224511 A G02F-001/136

KR 2000016257 A G02F-001/136 Based on patent WO 9848322

US 6243069 B1 G09G-003/36 Based on patent WO 9848322

TW 424215 A G09G-003/36

JP 3453060 B2 20 H04N-001/04 Previous Publ. patent JP 11008741

JP 3469083 B2 20 G02F-001/133 Previous Publ. patent JP 11006992

JP 2004029788 A 25 G02F-001/133 Div ex application JP 98109581

JP 2004070316 A 27 G09G-003/36 Div ex application JP 98109582

JP 3585368 B2 27 G09F-009/35 Previous Publ. patent JP 11007257

CN 1538229 A G02F-001/136 Div ex application CN 98800516

Abstract (Basic): WO 9848322 A

A n-channel thin-film transistor (TFT) (L) (26) which is connected to a transparent pixel electrode (24) and a p-channel TFT (D) (27) which is connected to the cathode side of a photodiode (25) are connected to a common source line (22) and a common gate line (23). When a positive voltage (VL) or a negative voltage (VD) are applied to the gate line (23), both the TFTs can be independently controlled to be in a ON-state.

A backlight (18) which is provided on the rear of an active matrix panel (13) has monochromatic light sources (18a - 18c) emitting red, blue and green lights, and images of the colours are displayed in a

time-division manner. When the images are read, by using the monochromatic light sources (18a - 18c) successively, the red, blue and green component images are read for every pixel. Only the parts of a liquid crystal layer (14) corresponding to every other pixel (P1) in the vertical and horizontal directions are brought into light transmitting states, a certain amount of charge is stored only in the photodiodes (25) of the pixels (P1) and the photodiodes are exposed to light. Then the image formed by the pixels (P1) is read. The similar processes for the pixels adjacent to the pixels (P1) are repeated to read the image of the original for all the pixels.

Dwg.2/16

Title Terms: LIQUID; CRYSTAL; DISPLAY; IMAGE; READ; FUNCTION;  
MONOCHROMATIC

; LIGHT; SOURCE; BACK; LIGHT; REAR; ACTIVE; MATRIX; PANEL

Derwent Class: P81; P85; T04; U14; W02; W03

International Patent Class (Main): G02F-001/133; G02F-001/136; G09F-009/35;  
G09G-003/36; H04N-001/04

International Patent Class (Additional): G02F-001/13; G02F-001/1335;  
G02F-001/1368; G06F-009/35; G06T-001/00; G09G-003/20; G09G-003/34;  
H04N-001/024; H04N-001/028; H04N-001/19; H04N-005/335; H04N-005/66;  
H04N-009/07; H04N-009/30

File Segment: EPI; EngPI

[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl<sup>6</sup>

G02F 1/136

H04N 1/04 G06F 9/35

H04N 1/028 G06T 1/00

## [12]发明专利申请公开说明书

[21]申请号 98800516.6

[43]公开日 1999年7月28日

[11]公开号 CN 1224511A

[22]申请日 98.4.22 [21]申请号 98800516.6

[74]专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

[30]优先权

代理人 杨凯 叶恺东

[32]97.4.22 [33]JP [31]104344/97

[86]国际申请 PCT/JP98/01829 98.4.22

[87]国际公布 WO98/48322 日 98.10.29

[85]进入国家阶段日期 98.12.22

[71]申请人 松下电器产业株式会社

地址 日本大阪府门真市

[72]发明人 小川一文 石川新三郎 冈田隆史

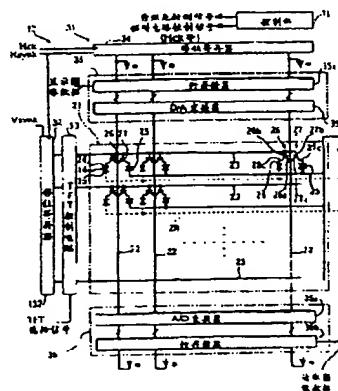
武富义尚

权利要求书 19 页 说明书 36 页 附图页数 15 页

[54]发明名称 带有图象读取功能的液晶显示装置、图象  
读取方法及制造方法

[57]摘要

连接在透明像素电极 24 上的 n 沟道的 TFT(L)26、以及连接在光电二极管 25 的阴极侧的 p 沟道 TFT(D)27 都连接在共用的源连接线 22 及栅连接线 23 上，通过将正电压 VL 或负电压 VD 加在栅连接线 23 上，能分别单独地控制成导通状态。另外，设置在有源矩阵面板 13 的背面一侧的背光源 18 备有分别发出红、蓝或绿色的单色光的单色光源 18a～18c，以分时方式显示各色图象。在读取图象时，依次使用各单色光源 18a～18c，由此对各个单体像素读取红、蓝及绿色分量的图象。另外，通过只使与液晶层 14 上的纵横相隔一个像素 P1 对应的部分呈透光状态，同时使规定的电荷只蓄积在像素 P1 的光电二极管 25 中并进行曝光，由此读取像素 P1 的图象，对与像素 P1 相邻的像素分别重复进行同样的工作，由此对全部像素读取原稿图象。



ISSN 1008-4274

## 权 利 要 求 书

1. 一种带有图象读取功能的液晶显示装置，它备有：  
传递图象信号的多条源连接线；  
沿与上述源连接线相交的方向设置的传递扫描信号的多条栅连接线；  
与上述源连接线和栅连接线的各相交部分对应地设置的像素电极；  
在连接到各像素电极上的同时连接到源连接线及栅连接线上的第一晶体管；  
与像素电极相对地设置的对置电极；  
设置在像素电极和对置电极之间的液晶；以及  
对于各像素电极设置的检测来自原稿的反射光量的受光元件；  
该带有图象读取功能的液晶显示装置的特征在于：  
还备有：  
在连接到受光元件的一端上的同时连接到上述源连接线及栅连接线上的第二晶体管；以及  
连接在受光元件的另一端上的另一端连接线；  
将上述第一晶体管的栅电压的阈值和第二晶体管的栅电压的阈值设定成至少能够只使第二晶体管呈导通状态。  
2. 根据权利要求 1 所述的带有图象读取功能的液晶显示装置，其特征在于：还将上述第一晶体管的栅电压的阈值和第二晶体管的栅电压的阈值设定成也能够只使第一晶体管呈导通状态。  
3. 根据权利要求 2 所述的带有图象读取功能的液晶显示装置，其特征在于：上述第一晶体管和第二晶体管分别是 n 沟道或 p 沟道的极性彼此相反的晶体管。  
4. 根据权利要求 3 所述的带有图象读取功能的液晶显示装置，其特征在于：上述第一晶体管是 n 沟道的晶体管，另一方面，第二晶体管是 p 沟道的晶体管。  
5. 根据权利要求 1 所述的带有图象读取功能的液晶显示装置，其特征在于：  
上述受光元件是一种利用来自原稿的反射光使预先保存的电荷

放电、由此检测来自原稿的反射光量的受光元件，

将上述第一晶体管的栅电压的阈值和第二晶体管的栅电压的阈值设定成也能使第一晶体管和第二晶体管同时呈导通状态，与此同时上述液晶在电场作用时呈透光状态。

5 6. 根据权利要求 5 所述的带有图象读取功能的液晶显示装置，其特征在于：

上述第一晶体管和第二晶体管都是 n 沟道的、或者都是 p 沟道的极性相同的晶体管，与此同时

10 将第二晶体管的栅电压的阈值的绝对值设定成比第一晶体管的栅电压的阈值的绝对值低。

7. 根据权利要求 5 所述的带有图象读取功能的液晶显示装置，其特征在于：

上述液晶的介电各向异性是负的，与此同时

在上述液晶的两侧设置了偏振方向互不相同的一对偏振片。

15 8. 根据权利要求 5 所述的带有图象读取功能的液晶显示装置，其特征在于：

上述液晶的介电各向异性是正的，与此同时

在上述液晶的两侧设置了偏振方向彼此相同的一对偏振片。

9. 一种备有作为上述受光元件的光电二极管的权利要求 5 所述的带有图象读取功能的液晶显示装置，其特征在于：

将上述光电二极管连接成在进行图象显示时从源连接线通过第二晶体管施加反向偏压。

10. 根据权利要求 5 所述的带有图象读取功能的液晶显示装置，其特征在于：

25 进行图象显示时，将与源连接线相等的电压加在连接到上述受光元件的另一端上的另一端连接线上。

11. 根据权利要求 1 至权利要求 10 所述的带有图象读取功能的液晶显示装置，其特征在于：

与上述受光元件在同一基板上形成的遮光电极是连接到受光元件的另一端上的另一端连接线。

30 12. 一种在同一基板上形成了像素电极和对置电极的面内开关方式的权利要求 1 至权利要求 10 所述的带有图象读取功能的液晶显

示装置，其特征在于：

上述对置电极是连接到受光元件的另一端上的另一端连接线。

13. 根据权利要求1至权利要求12所述的带有图象读取功能的液晶显示装置，其特征在于：

5 在液晶表面侧还设有检测原稿的设置状态的触摸传感器。

14. 一种图象读取方法，该方法使用备有下述各部分的带有图象读取功能的液晶显示装置：

传递图象信号的多条源连接线；

10 沿与上述源连接线相交的方向设置的传递扫描信号的多条栅连接线；

与上述源连接线和栅连接线的各相交部分对应设置的象素电极；

在连接到各象素电极上的同时连接到源连接线及栅连接线上的第一晶体管；

15 与象素电极相对地设置的对置电极；

设置在象素电极和对置电极之间的液晶；

对应于各象素电极设置的利用来自原稿的反射光使预先保存的电荷放电、由此来检测来自原稿的反射光量的受光元件；

20 在连接到受光元件的一端上的同时连接到上述源连接线及栅连接线上的第二晶体管；以及

连接在受光元件的另一端上的另一端连接线；

将上述第一晶体管的栅电压的阈值和第二晶体管的栅电压的阈值设定成至少能够只使第二晶体管呈导通状态，

上述图象读取方法的特征在于具有以下步骤：

25 将规定的第一电压加在源连接线上，同时至少使第一晶体管呈导通状态、使液晶呈透光状态的步骤；

将规定的第二电压加在源连接线上，同时至少使第二晶体管呈导通状态、使受光元件保存规定的电荷的步骤；

用来自原稿的反射光使受光元件曝光的步骤；以及

30 在使上述受光元件曝光的步骤之后，通过只使第二晶体管呈导通状态、通过源连接线检测出受光元件的曝光量的步骤。

15. 一种图象读取方法，该方法使用备有下述各部分的带有图象

读取功能的液晶显示装置：

传递图象信号的多条源连接线；

沿着与上述源连接线相交的方向设置的传递扫描信号的多条栅连接线；

5 与上述源连接线和栅连接线的各相交部分对应设置的象素电极；连接在各象素电极上、同时连接在源连接线及栅连接线上的第一晶体管；

与象素电极相对设置的对置电极；

设置在象素电极和对置电极之间的液晶；

10 对应于各象素电极设置的利用来自原稿的反射光使预先保存的电荷放电、检测来自原稿的反射光量的受光元件；连接在受光元件的一端上、同时连接在上述源连接线及栅连接线上的第二晶体管；以及连接在受光元件的另一端上的另一端连接线；

15 将上述第一晶体管的栅电压的阈值和第二晶体管的栅电压的阈值设定成至少能够只使第二晶体管呈导通状态，与此同时

将上述第一晶体管的栅电压的阈值和第二晶体管的栅电压的阈值设定成也能使第一晶体管和第二晶体管同时呈导通状态，而且

上述液晶在有电场作用时呈透光状态，

上述图象读取方法的特征在于：

20 上述第一电压和第二电压是互相相等的电压，与此同时使液晶呈透光状态的步骤和使受光元件保存规定的电荷的步骤是同时进行的。

16. 一种带有图象读取功能的液晶显示装置的制造方法，该液晶显示装置备有：

25 传递图象信号的多条源连接线；

沿着与上述源连接线相交的方向设置的传递扫描信号的多条栅连接线；

30 与上述源连接线和栅连接线的各相交部分对应设置的象素电极；连接在各象素电极上、同时连接在源连接线及栅连接线上的第一晶体管；

与象素电极相对设置的对置电极；

设置在象素电极和对置电极之间的液晶；

对应于各象素电极设置、检测来自原稿的反射光量的受光元件；  
连接在受光元件的一端上、同时连接在上述源连接线及栅连接线上的第二晶体管；以及  
连接在受光元件的另一端上的另一端连接线；

5 将上述第一晶体管的栅电压的阈值和第二晶体管的栅电压的阈值设定成至少能够只使第二晶体管呈导通状态，该带有图象读取功能的液晶显示装置的制造方法的特征在于：  
在形成第一晶体管或第二晶体管两者中的至少一者的栅极的工序中形成连接到上述受光元件的另一端上的另一端连接线。

10 17. 根据权利要求 1 所述的带有图象读取功能的液晶显示装置，其特征在于：  
还备有对应于上述象素电极分别形成了使规定的颜色的光透过的区域的彩色滤光片，  
在显示图象时，利用透过上述彩色滤光片上的各色区域的光的加法混合色来显示彩色图象，  
15 在读取图象时，通过检测透过上述彩色滤光片上的各色的区域后照射在原稿上并被被反射的光的光量来读取彩色图象。  
18. 根据权利要求 1 所述的带有图象读取功能的液晶显示装置，其特征在于：  
20 还备有分别发出互不相同的颜色的光的多个背照光源，  
在显示图象时，有选择地依次点亮上述各背照光源，以分时方式显示各色的图象来显示彩色图象，  
在读取图象时，有选择地依次点亮上述各背照光源，将各色光照射在原稿上，通过检测来自原稿的各色光的反射光量来读取彩色图象。  
25 19. 根据权利要求 1 所述的带有图象读取功能的液晶显示装置，其特征在于：  
还备有对应于各象素电极分别形成使规定的颜色的光透过的显示用区域、以及使全部颜色的光透过的照明用区域的彩色滤光片，以及  
30 分别发出互不相同的颜色的光、而且在同时点亮时发出白色光的多个背照光源，

在显示图象时，使对应于上述彩色滤光片的照明用区域的部分的液晶呈遮光状态，另一方面，使对应于显示用区域的部分的液晶呈与图象信号对应的透光状态，同时使上述全部背照光源点亮，利用透过上述彩色滤光片上的各色的显示用区域的光的加法混合色显示彩色图象，

在读取图象时，使对应于上述彩色滤光片的显示用区域的部分的液晶呈遮光状态，另一方面，使对应于照明用区域的部分的液晶呈透光状态，同时有选择地依次点亮上述各背照光源，使各色的光通过上述彩色滤光片的照明用区域照射在原稿上，通过检测来自原稿的各色的光的反射光量来读取彩色图象。

20. 一种带有图象读取功能的液晶显示装置，它备有  
象素电极；  
与象素电极相对地设置的对置电极；  
设置在象素电极和对置电极之间的液晶；以及  
对于各象素电极设置的检测来自原稿的反射光量的受光元  
件；

该带有图象读取功能的液晶显示装置的特征在于：  
还备有分别发出互不相同的颜色的光的多个背照光源，  
在显示图象时，有选择地依次点亮上述各背照光源，通过以分时  
方式显示各色的图象来显示彩色图象，  
在读取图象时，有选择地依次点亮上述各背照光源，将各色的光  
照射在原稿上，通过检测来自原稿的各色的光的反射光量来读取彩色  
图象。

21. 一种带有图象读取功能的液晶显示装置，它备有  
象素电极；  
与象素电极相对地设置的对置电极；  
设置在象素电极和对置电极之间的液晶；以及  
对于各象素电极设置的检测来自原稿的反射光量的受光元  
件；  
该带有图象读取功能的液晶显示装置的特征在于：  
还备有对应于各象素形成了分别使规定的颜色的光透过的显示  
用区域、以及使全部颜色的光透过的照明用区域的彩色滤光片；以及

分别发出互不相同颜色的光、而且在同时点亮时发出白色光的多个背光源，与此同时

5 在显示图象时，使对应于上述彩色滤光片的照明用区域的部分的液晶呈遮光状态，另一方面，使对应于显示用区域的部分的液晶呈与图象信号对应的透光状态，同时使上述全部背光源点亮，利用透过上述彩色滤光片的各色的显示用区域的光的加法混合色来显示彩色图象。

10 在读取原稿图象时，使对应于上述彩色滤光片的显示用区域的部分的液晶呈遮光状态，另一方面，使对应于照明用区域的部分的液晶呈透光状态，同时有选择地依次点亮上述各背光源，使各色的光通过上述彩色滤光片的照明用区域照射到原稿上，通过检测来自原稿的各色的光的反射光量来读取彩色图象。

22. 一种带有图象读取功能的液晶显示装置，它备有象素电极；

15 与象素电极相对地设置的对置电极；

设置在象素电极和对置电极之间的液晶；以及

20 对于各象素电极设置的检测来自原稿的反射光量的受光元件；

该带有图象读取功能的液晶显示装置的特征在于：

25 还备有：

与上述象素电极对应地设置的照明用象素电极；

与上述照明用象素电极相对地设置的照明用对置电极；

对于上述象素电极形成了分别使规定的颜色的光透过的显示用区域并对应于上述照明用象素电极使全部颜色的光透过的照明用区域的彩色滤光片；以及

30 分别发出互不相同颜色的光、而且在同时点亮时发出白色光的多个背光源，

在显示图象时，将上述照明用象素电极和上述照明用对置电极之间的电压设定为规定的电压，使入射到上述照明用象素电极上的光呈遮光状态，同时将上述全部背光源点亮，利用透过上述各象素电极及上述彩色滤光片的各色的显示用区域的光的加法混合色来显示彩色图象。

在读取原稿图象时，将上述象素电极和上述对置电极之间的电压设定为规定的电压，使入射到上述象素电极上的光呈遮光状态，另一方面，将上述照明用象素电极和上述照明用对置电极之间的电压设定为规定的电压，使入射到上述照明用象素电极上的光呈透光状态，同时有选择地依次点亮上述各背照光源，使各色的光通过上述照明用象素电极及上述彩色滤光片的照明用区域照射到原稿上，通过检测来自原稿的各色的光的反射光量来读取彩色图象。

5

23. 根据权利要求 22 所述的带有图象读取功能的液晶显示装置，其特征在于：

10

还备有：

传递图象信号的多条源连接线；

沿与上述源连接线相交的方向设置的传递扫描信号的多条栅连接线；

15

对于每一个象素电极来说，在连接到上述象素电极的同时连接到上述源连接线及上述栅连接线，根据从上述栅连接线传递的扫描信号，将上述源连接线和上述象素电极断开或接通的晶体管；以及

将上述对置电极和上述照明用对置电极断开或接通的开关装置，与此同时

20

上述照明用对置电极连接到上述源连接线，

上述液晶在施加了规定的电压时呈透光状态。

24. 一种图象读取方法，该方法使用备有下述各部分的带有图象读取功能的液晶显示装置：

25

象素电极；

与象素电极相对地设置的对置电极；

设置在象素电极和对置电极之间的液晶；

对应于各象素电极设置的检测来自原稿的反射光量的受光元件；以及

30

发出互不相同的颜色的光的多个背照光源，

该图象读取方法的特征在于具有以下步骤：

在显示图象时，有选择地依次点亮上述各背照光源，通过以分时方式显示各色的图象来显示彩色图象的步骤；以及

在读取图象时，有选择地依次点亮上述各背照光源，将各色光照

射在原稿上，通过检测来自原稿的各色光的反射光量来读取彩色图象的步骤。

25. 一种图象读取方法，该方法使用备有下述各部分的带有图象读取功能的液晶显示装置：

- 5 象素电极；
- 与象素电极相对地设置的对置电极；
- 设置在象素电极和对置电极之间的液晶；
- 对应于各象素电极设置的检测来自原稿的反射光量的受光元件；

- 10 对应于各象素形成分别使规定的颜色的光透过的显示用区域以及使全部颜色的光透过的照明用区域的彩色滤光片；以及  
分别发出互不相同颜色的光、而且在同时点亮时发出白色光的多个背照光源；

- 15 该图象读取方法的特征在于具有以下步骤：  
在显示图象时，使对应于上述彩色滤光片的照明用区域的部分的液晶呈遮光状态，另一方面，使对应于显示用区域的部分的液晶呈与图象信号对应的透光状态，同时使上述全部背照光源点亮，利用透过上述彩色滤光片的各色的显示用区域的光的加法混合色来显示彩色图象的步骤；以及

- 20 在读取原稿图象时，使对应于上述彩色滤光片的显示用区域的部分的液晶呈遮光状态，另一方面，使对应于照明用区域的部分的液晶呈透光状态，同时有选择地依次点亮上述各背照光源，使各色的光通过上述彩色滤光片的照明用区域照射到原稿上，通过检测出来自原稿的各色光的反射光量来读取彩色图象的步骤。

26. 一种图象读取方法，该方法使用备有下述各部分的带有图象读取功能的液晶显示装置：

- 象素电极；
- 与象素电极相对地设置的对置电极；
- 设置在象素电极和对置电极之间的液晶；
- 对应于各象素电极设置的检测来自原稿的反射光量的受光元件；
- 对应于上述象素电极设置的照明用象素电极；

与上述照明用象素电极相对地设置的照明用对置电极；  
对应于上述象素电极形成分别使规定的颜色的光透过的显示用区域、同时对应于上述照明用象素电极形成使全部颜色的光透过的照明用区域的彩色滤光片；以及  
5 分别发出互不相同颜色的光、而且在同时点亮时发出白色光的多个背照光源，  
该图象读取方法的特征在于具有以下步骤：  
在显示图象时，将上述照明用象素电极和上述照明用对置电极之间的电压设定为规定的电压，使入射到上述照明用象素电极上的光呈遮光状态，同时将上述全部背照光源点亮，利用透过上述各象素电极及上述彩色滤光片的各色的显示用区域的光的加法混合色来显示彩10 色图象的步骤；以及  
在读取原稿图象时，将上述象素电极和上述对置电极之间的电压设定为规定的电压，使入射到上述象素电极上的光呈遮光状态，另一方面，将上述照明用象素电极和上述照明用对置电极之间的电压设定为规定的电压，使入射到上述照明用象素电极上的光呈透光状态，同时有选择地依次点亮上述各背照光源，使各色光通过上述照明用象素电极及上述彩色滤光片的照明用区域照射到原稿上，通过检测来自原15 稿的各色光的反射光量来读取彩色图象的步骤。  
20 27. 一种带有图象读取功能的液晶显示装置，它备有：  
传递图象信号的多条源连接线；  
沿与上述源连接线相交的方向设置的传递扫描信号的多条栅连接线；  
对于源连接线和栅连接线相交的部分设置的象素电极；  
25 在连接到各象素电极的同时连接到源连接线及栅连接线的第一晶体管；  
与象素电极相对地设置的对置电极；  
设置在象素电极和对置电极之间的液晶；以及  
与各象素电极对应设置的检测来自原稿的反射光量的受光元30 件；  
该带有图象读取功能的液晶显示装置的特征在于：  
还备有连接到受光元件的一端的同时与上述源连接线及栅连接

线相连接的第二晶体管；

与受光元件的另一端连接的另一端连接线；以及

发出显示用的光和原稿照明用的光的背照光源，与此同时

5 在读取图象时，对于每个单一的象素或互不相邻的象素的组来说，使上述液晶呈透光状态，将上述背照光源的光照射在原稿上，利用上述受光元件检测来自原稿的反射光量，由此来读取原稿图象。

28. 根据权利要求 27 所述的带有图象读取功能的液晶显示装置，其特征在于：

上述互不相邻的象素的组是相隔一个以上象素的象素的组。

10 29. 根据权利要求 27 所述的带有图象读取功能的液晶显示装置，其特征在于：

上述互不相邻的象素的组是在规定的方向上互相相邻、而且在垂直于上述规定的方向上相隔一个以上象素的象素的组。

15 30. 根据权利要求 27 所述的带有图象读取功能的液晶显示装置，其特征在于：

还备有对应于上述象素电极形成了分别使规定的颜色的光通过的区域的彩色滤光片，

在显示图象时，利用透过上述彩色滤光片上的各色的区域的光的加法混合色显示彩色图象，

20 在读取图象时，通过检测透过上述彩色滤光片上的各色区域后照射在原稿上并被反射的光的光量来读取彩色图象。

31. 一种带有图象读取功能的液晶显示装置，它备有：

象素电极；

与象素电极相对地设置的对置电极；

25 设置在象素电极和对置电极之间的液晶；以及

对应于各象素电极设置的检测来自原稿的反射光量的受光元件；

该带有图象读取功能的液晶显示装置的特征在于：

30 还备有包括分别发出互不相同的颜色的光的多个光源的背照光源，

在显示图象时，有选择地依次点亮上述各背照光源，通过以分时方式显示各色的图象来显示彩色图象，

在读取图象时，有选择地依次点亮上述各背照光源，对于每个单一的象素或每个互不相邻的象素的组，将各色的光照射在原稿上，通过检测出来自原稿的各色光的反射光量来读取彩色图象。

32. 一种带有图象读取功能的液晶显示装置，它备有  
5 象素电极；  
与象素电极相对地设置的对置电极；  
设置在象素电极和对置电极之间的液晶；以及  
对应于各象素电极设置的检测来自原稿的反射光量的受光元  
件；

10 该带有图象读取功能的液晶显示装置的特征在于：  
还备有对应于各象素形成了分别使规定的颜色的光透过的显示  
用区域、以及使全部颜色的光透过的照明用区域的彩色滤光片；以及  
分别发出互不相同颜色的光、而且在同时点亮时发出白色光的多  
个背照光源，与此同时

15 在显示图象时，使对应于上述彩色滤光片的照明用区域的部分的  
液晶呈遮光状态，另一方面，使对应于显示用区域的部分的液晶呈与  
图象信号对应的透光状态，同时使上述全部背照光源点亮，利用透过  
上述彩色滤光片的各色的显示用区域的光的加法混合色来显示彩色  
图象，

20 在读取原稿图象时，对于全部象素来说，使对应于上述彩色滤光  
片的显示用区域的部分的液晶呈遮光状态，另一方面，对于每个单一  
的象素或每个互不相邻的象素的组，使对应于照明用区域的部分的液  
晶呈透光状态，同时有选择地依次点亮上述各背照光源，使各色的光  
通过上述彩色滤光片的照明用区域照射到原稿上，通过检测来自原稿  
的各色的光的反射光量来读取彩色图象。

25 33. 一种图象读取方法，该方法使用备有下述各部分的带有图象  
读取功能的液晶显示装置：

传递图象信号的多条源连接线；  
沿与上述源连接线相交的方向设置的传递扫描信号的多条栅连  
30 接线；  
与上述源连接线和栅连接线的各相交部分对应地设置的象素电  
极；

在连接到各象素电极上的同时连接到源连接线及栅连接线上的第一晶体管；

与象素电极相对地设置的对置电极；

设置在象素电极和对置电极之间的液晶；

5 对应于各象素电极设置的检测来自原稿的反射光量的受光元件；

在连接到受光元件的一端上的同时连接到上述源连接线及栅连接线上的第二晶体管；

10 连接在受光元件的另一端上的另一端连接线；以及发出显示用的光、以及原稿照明用的光的背照光源；

该图象读取方法的特征在于重复进行下述步骤：

在读取图象时，对于每个单一的象素或每个互不相邻的象素的组，使上述液晶呈透光状态，将上述背照光源的光照射在原稿上，利用上述受光元件检测出来自原稿图象的反射光量来读取原稿图象。

15 34. 根据权利要求 33 所述的图象读取方法，其特征在于：上述互不相邻的象素的组是相隔一个以上象素的象素的组。

35. 根据权利要求 33 所述的图象读取方法，其特征在于：上述互不相邻的象素的组是在规定的方向上互相相邻、而且在垂直于上述规定的方向上相隔一个以上象素的象素的组。

20 36. 根据权利要求 33 所述的图象读取方法，其特征在于：

上述带有图象读取功能的液晶显示装置还备有对应于上述象素电极形成了分别使规定的颜色的光透过的区域的彩色滤光片，

包括利用透过上述彩色滤光片上的各色区域的光的加法混合色显示彩色图象的步骤，与此同时

25 上述读取原稿图象的步骤是通过检测透过上述彩色滤光片上的各色的区域后照射在原稿上并被反射的光的光量来读取彩色图象的步骤。

37. 一种图象读取方法，该方法使用备有下述各部分的带有图象读取功能的液晶显示装置：

30 象素电极；

与象素电极相对地设置的对置电极；

设置在象素电极和对置电极之间的液晶；

对应于各象素电极设置的检测来自原稿的反射光量的受光元件；以及

包括分别发出互不相同的颜色的光的多个光源的背照光源，

该图象读取方法的特征在于具有以下步骤：

5 在显示图象时，有选择地依次点亮上述各背照光源，通过以分时方式显示各色的图象来显示彩色图象的步骤，以及

在读取图象时，有选择地依次点亮上述各背照光源，对于每个单一的象素或每个互不相邻的象素的组，将各色光照射在原稿上，通过检测来自原稿的各色光的反射光量来读取彩色图象的步骤。

10 38. 一种图象读取方法，该方法使用备有下述各部分的带有图象读取功能的液晶显示装置：

象素电极；

与象素电极相对地设置的对置电极；

设置在象素电极和对置电极之间的液晶；

15 对应于各象素电极设置的检测来自原稿的反射光量的受光元件；

对应于各象素形成了分别使规定的颜色的光透过的显示用区域以及使全部颜色的光透过的照明用区域的彩色滤光片；以及

20 包括分别发出互不相同的颜色的光、而且在同时点亮时发出白色光的多个光源的背照光源，

该图象读取方法的特征在于具有以下步骤：

使对应于上述彩色滤光片的照明用区域的部分的液晶呈遮光状态，另一方面，使对应于显示用区域的部分的液晶呈与图象信号对应的透光状态，同时使上述全部背照光源点亮，利用透过上述彩色滤光片的各色的显示用区域的光的加法混合色来显示彩色图象的步骤；以及

30 对于全部象素来说，使对应于上述彩色滤光片的显示用区域的部分的液晶呈遮光状态，另一方面，对每个单一的象素或互不相邻的象素的组，使对应于照明用区域的部分的液晶呈透光状态，同时有选择地依次点亮上述各背照光源，使各色光通过上述彩色滤光片的照明用区域照射到原稿上，通过检测出来自原稿的各色光的反射光量来读取彩色图象的步骤。

39. 一种带有图象读取功能的液晶显示装置，它备有：  
传递图象信号的多条源连接线；  
沿与上述源连接线相交的方向设置的传递扫描信号的多条栅连接线；

5 对应于源连接线和栅连接线相交的部分设置的象素电极；  
在连接到各象素电极的同时连接到源连接线及栅连接线的第一晶体管；  
与象素电极相对地设置的对置电极；  
设置在象素电极和对置电极之间的液晶；以及

10 与各象素电极对应地设置、通过利用来自原稿的反射光使预先保存的电荷放电，检测出来自原稿的反射光量的受光元件；  
该带有图象读取功能的液晶显示装置的特征在于：  
还备有在连接到受光元件的一端的同时与上述源连接线及栅连接线相连接的第二晶体管；

15 与受光元件的另一端连接的另一端连接线；以及  
发出显示用的光和原稿照明用的光的背照光源，与此同时  
在读取图象时，对于每个单一的象素或互不相邻的象素的组来说，使上述受光元件保存电荷，同时使上述液晶呈透光状态，将上述背照光源的光照射在原稿上，通过利用上述受光元件检测出来自原稿  
20 的反射光量来读取原稿图象。

40. 根据权利要求 39 所述的带有图象读取功能的液晶显示装置，其特征在于：  
上述互不相邻的象素的组是相隔一个以上象素的象素的组。

41. 根据权利要求 39 所述的带有图象读取功能的液晶显示装置，其特征在于：  
上述互不相邻的象素的组是在规定的方向上互相相邻、而且在垂直于上述规定的方向上相隔一个以上象素的象素的组。

25 42. 根据权利要求 39 所述的带有图象读取功能的液晶显示装置，其特征在于：  
还备有对应于上述象素电极形成了分别使规定的颜色的光透过  
30 的区域的彩色滤光片，  
在显示图象时，利用透过上述彩色滤光片上的各色的区域的光的

加法混合色来显示彩色图象，

在读取图象时，通过检测透过上述彩色滤光片上的各色的区域后照射在原稿上并被反射的光的光量来读取彩色图象。

5 43. 一种带有图象读取功能的液晶显示装置，它备有象素电极；

与象素电极相对地设置的对置电极；

设置在象素电极和对置电极之间的液晶；以及

与各象素电极对应地设置、通过利用来自原稿的反射光使预先保存的电荷放电，检测出来自原稿的反射光量的受光元件；

10 该带有图象读取功能的液晶显示装置的特征在于：

还备有包括分别发出互不相同的颜色的光的多个光源的背照光源，

在显示图象时，有选择地依次点亮上述各背照光源，通过以分时方式显示各色图象来显示彩色图象，

15 在读取图象时，对于每个单一的象素或每个互不相邻的象素的组，使上述受光元件保存电荷，同时有选择地依次点亮上述各背照光源，将各色的光照射在原稿上，通过检测来自原稿的各色的光的反射光量来读取彩色图象。

20 44. 一种带有图象读取功能的液晶显示装置，它备有象素电极；

与象素电极相对地设置的对置电极；

设置在象素电极和对置电极之间的液晶；以及

与各象素电极对应地设置、通过利用来自原稿的反射光使预先保存的电荷放电，检测出来自原稿的反射光量的受光元件；

25 该带有图象读取功能的液晶显示装置的特征在于：

还备有对应于各象素形成了分别使规定的颜色的光透过的显示用区域以及使全部颜色的光透过的照明用区域的彩色滤光片；以及

包括分别发出互不相同颜色的光、而且在同时点亮时发出白色光的多个光源的背照光源，与此同时

30 在显示图象时，使对应于上述彩色滤光片的照明用区域的部分的液晶呈遮光状态，另一方面，使对应于显示用区域的部分的液晶呈与图象信号对应的透光状态，同时使上述全部背照光源点亮，利用透过

上述彩色滤光片的各色的显示用区域的光的加法混合色来显示彩色图象，

在读取原稿图象时，对于全部象素来说，使对应于上述彩色滤光片的显示用区域的部分的液晶呈遮光状态，另一方面，对于每个单一的象素或每个互不相邻的象素的组，使上述受光元件保存电荷，同时使对应于照明用区域的部分的液晶呈透光状态，同时有选择地依次点亮上述各背照光源，使各色的光通过上述彩色滤光片的照明用区域照射到原稿上，通过检测出来自原稿的各色光的反射光量来读取彩色图象。

10 45. 一种图象读取方法，该方法使用备有下述各部分的带有图象读取功能的液晶显示装置：

传递图象信号的多条源连接线；

沿与上述源连接线相交的方向设置的传递扫描信号的多条栅连接线；

15 与上述源连接线和栅连接线的各相交部分对应地设置的象素电极；

在连接到各象素电极上的同时连接到源连接线及栅连接线上的第一晶体管；

与象素电极相对地设置的对置电极；

20 设置在象素电极和对置电极之间的液晶；

与各象素电极对应地设置、通过利用来自原稿的反射光使预先保存的电荷放电，检测出来自原稿的反射光量的受光元件；

在连接到受光元件的一端上的同时连接到上述源连接线及栅连接线上的第二晶体管；

25 连接到受光元件的另一端上的另一端连接线；以及  
发出显示用的光、以及原稿照明用的光的背照光源；  
该图象读取方法的特征在于重复进行下述步骤：

30 在读取图象时，对于每个单一的象素或每个互不相邻的象素的组，使上述受光元件保存电荷，同时使上述液晶呈透光状态，将上述背照光源的光照射在原稿上，利用上述受光元件检测出来自原稿图象的反射光量来读取原稿图象。

46. 根据权利要求 45 所述的图象读取方法，其特征在于：

上述互不相邻的象素的组是相隔一个以上象素的象素的组。

47. 根据权利要求 45 所述的图象读取方法，其特征在于：

上述互不相邻的象素的组是在规定的方向上互相相邻、而且在垂直于上述规定的方向上相隔一个以上象素的象素的组。

5 48. 根据权利要求 45 所述的图象读取方法，其特征在于：

上述带有图象读取功能的液晶显示装置还备有对应于上述象素电极形成了分别使规定的颜色的光透过的区域的彩色滤光片，

包括利用透过上述彩色滤光片上的各色的区域的光的加法混合色来显示彩色图象的步骤，与此同时

10 上述读取原稿图象的步骤是通过检测透过上述彩色滤光片上的各色的区域后照射在原稿上并被反射的光的光量来读取彩色图象的步骤。

49. 一种图象读取方法，该方法使用备有下述各部分的带有图象读取功能的液晶显示装置：

15 象素电极；

与象素电极相对地设置的对置电极；

设置在象素电极和对置电极之间的液晶；

与各象素电极对应地设置、通过利用来自原稿的反射光使预先保存的电荷放电，检测来自原稿的反射光量的受光元件；以及

20 包括分别发出互不相同的颜色的光的多个光源的背照光源，

该图象读取方法的特征在于具有以下步骤：

在显示图象时，有选择地依次点亮上述各背照光源，通过以分时方式显示各色图象来显示彩色图象的步骤；以及

25 在读取图象时，对于每个单一的象素或每个互不相邻的象素的组，使上述受光元件保存电荷，同时有选择地依次点亮上述各背照光源，将各色的光照射在原稿上，通过检测来自原稿的各色的光的反射光量来读取彩色图象的步骤。

50. 一种图象读取方法，该方法使用备有下述各部分的带有图象读取功能的液晶显示装置：

30 象素电极；

与象素电极相对地设置的对置电极；

设置在象素电极和对置电极之间的液晶；

与各象素电极对应地设置、通过利用来自原稿的反射光使预先保存的电荷放电，检测来自原稿的反射光量的受光元件；

对于各象素形成了分别使规定的颜色的光透过的显示用区域以及使全部颜色的光透过的照明用区域的彩色滤光片；以及

5 包括分别发出互不相同的颜色的光、而且在同时点亮时发出白色光的多个光源的背照光源，

该图象读取方法的特征在于具有以下步骤：

使对应于上述彩色滤光片的照明用区域的部分的液晶呈遮光状态，另一方面，使对应于显示用区域的部分的液晶呈与图象信号对应的透光状态，同时使上述全部背照光源点亮，利用透过上述彩色滤光片的各色的显示用区域的光的加法混合色来显示彩色图象的步骤；以及

10 对于全部象素来说，使对应于上述彩色滤光片的显示用区域的部分的液晶呈遮光状态，另一方面，对每个单一的象素或互不相邻的象素的组，使上述受光元件保存电荷，同时使对应于照明用区域的部分的液晶呈透光状态，同时有选择地依次点亮上述各背照光源，使各色的光通过上述彩色滤光片的照明用区域照射到原稿上，通过检测出来自原稿的各色光的反射光量来读取彩色图象的步骤。

## 说 明 书

### 带有图象读取功能的液晶显示装置、图象读取方法及制造方法

#### 技术领域

5 本发明涉及备有设置了薄膜晶体管（TFT）及光电二极管等受光元件的有源矩阵面板和液晶层的带有图象读取功能的液晶显示装置、使用这样的液晶显示装置的图象读取方法及这样的液晶显示装置的制造方法。

#### 背景技术

10 近年来，为了谋求图象显示装置的小型化，大多采用使用了液晶的显示装置，特别是备有带有 TFT 的有源矩阵面板的液晶显示装置，由于与单纯的矩阵型液晶显示装置相比，它能容易地获得高质量的图象，所以这方面的研究很活跃。

15 另一方面，已知有一种为了谋求原稿图象等的读取装置的小型化，使原稿紧密地接触在呈二维排列的图象传感器上，不使用原稿或传感器部的扫描机构就能读取图象的装置。

另外，还提出了这样的设计，即将上述的图象的显示装置和读取装置组合起来进行图象的显示，与此同时读取原稿图象并能获得图象数据，以此来谋求装置总体的小型化，并提高可操作性。

20 具体地说，这种装置如特开平 4-282609 号公报所述，在液晶显示装置的形成了 TFT 及透明像素电极的透明基板的背面一侧配置形成了图象传感器的透明基板。该液晶显示装置在读取原稿图象时，使液晶中的全部像素呈透光状态，使背光源照射在原稿的全部表面上，通过检测来自原稿的反射光的强度来读取原稿图象。

25 另外，能显示和读取彩色图象的装置备有白色光的背光源、以及形成了使红、绿或蓝光透过各像素的区域的微型彩色滤光片，通过控制各色的光的透射率来显示彩色图象，另一方面，通过检测从原稿反射的各色光的光量来读取彩色图象。即，使红、绿及蓝色的三个像素（以下将各像素称为“单体像素”）重合，进行规定颜色的一个像素（以下称“彩色像素”）的显示及读取。

可是，如上所述，在将形成了 TFT 等的透明基板和形成了图象传感器的透明基板重合起来进行配置的结构中，由于背光源和来自原稿

的反射光的透射率下降，所以使得图象的可辨认性和读取特性下降。

作为防止这样的可辨认性等的下降的方法，例如特开平 5-145699 号公报所述，提出了以开闭自如的方式设置图象读取装置的方法，但在这种情况下，由于设置开闭机构而导致结构的复杂化和可靠性下降，由于每次读取图象时都必须进行开闭操作，所以存在导致操作性下降的问题。

另外，在上述特开平 4-282609 号公报中有未说明其具体结构的将 TFT 等和图象传感器安装在同一个透明基板上的方面的记载，但一般来说在这样构成的情况下，除了控制显示用的 TFT 用的布线图形以外，还必须在同一基板上形成控制图象传感器用的布线图形，故减少了图象的有效显示面积，同样导致可辨认性下降。

另外，一般来说，与显示图象时相比，读取图象时大多需要较高的象素密度，在备有微型彩色滤色片来进行彩色图象的读取的装置的情况下，如上所述，由于将红、绿及蓝色的三个单体象素重合在一起而获得一个彩色象素的图象数据，所以存在不能以较高的象素密度读取彩色图象的问题。另外，由于仅仅是透过了微型彩色滤色片的颜色的光被用于显示和原稿的照明，所以为了使它们的光量增大，就必须增大背照光光源的发光量。因此，也存在由于备有微型彩色滤色片而造成制造成本增大、并且消耗功率增大的问题。

另外，读取原稿图象时，如上所述，在使背照光照射在原稿的全部表面上读取原稿图象的情况下，由于来自原稿上相邻的象素的反射光入射到图象传感器，所以存在相邻的象素之间的串扰(crosstalk)增大、分辨率容易下降的问题。读取象素密度越高，这样的问题越明显。

关于这样的问题，例如在特开平 5-219301 号公报中公开了这样一种结构，即，在将形成了 EL 元件和 LED、PDP 等自行发光元件的基板和形成了受光元件的基板重叠在一起的显示读取装置中，读取原稿时使相邻的发光元件不同时发光，但即使在这种情况下，也不能避免由于将两个基板重叠在一起所造成的图象的可辨认性和读取特性的下降。而且，由于在基板上难以形成上述的发光元件，所以存在导致制造成本增大和合格率下降的问题。

这里，为了解决上述问题，可以考虑将象素电极及受光元件设置

在同一基板上，使象素电极用的及受光元件用的 TFT 中的栅连接线及源连接线共用，同时在各个保互不相邻的象素的组中使液晶呈透光状态，对受光元件进行曝光来读取原稿图象，但在使用电荷蓄积型的光电二极管等作为受光元件的情况下，如果在对各象素组进行曝光的各 5 工序中，将电荷蓄积在全部象素的受光元件中，那就会导致读取速度下降。

鉴于上述问题，本发明的目的在于提供一种不会导致可辨认性下降等、能谋求装置的小型化、提高可操作性、降低制造成本的带有图象读取功能的液晶显示装置、使用这种液晶显示装置的图象读取方法、以及这样的液晶显示装置的制造方法。 10

另一个目的在于提供一种能获得较高的读取象素密度、而且能谋求降低制造成本和消耗功率的带有图象读取功能的液晶显示装置、以及使用这种液晶显示装置的图象读取方法。

再一个目的在于提供一种能减少相邻的象素之间的串扰、提高图象的读取分辨率、而且能谋求提高读取速度的带有图象读取功能的液晶显示装置、以及使用这种液晶显示装置的图象读取方法。 15

#### 发明的公开

本发明是以解决上述课题为目的而完成的。为了达到该目的，本发明如下那样来构成。

即，本发明的带有图象读取功能的液晶显示装置将受光元件用的第二晶体管连接在连接象素电极用的第一晶体管的源连接线及栅连接线上，同时第一晶体管的栅电压的阈值和第二晶体管的栅电压的阈值被设定为至少能够只使第二晶体管呈导通状态。 20

由于这样构成，由于不需要设置连接在受光元件的一端的第二晶体管专用的源连接线和栅连接线，利用与连接在各象素电极上的第一晶体管共用的源连接线及栅连接线，能够只使第二晶体管呈导通状态来读取由受光元件检测的原稿图象，所以不会导致由图象的有效显示面积的减少造成的可辨认性的下降，能谋求装置的小型化、提高可操作性、以及降低成本。 25

如上所述，为了能够只使第二晶体管呈导通状态，如果例如使用 n 沟道的晶体管作为第一晶体管，另一方面使用 p 沟道的晶体管作为第二晶体管等，使用相互之间呈相反极性的晶体管即可。由此，通过 30

切换加在栅连接线上的电压的极性，就能单独地使第一晶体管及第二晶体管呈导通状态。而且，在这样构成的情况下，由于第一晶体管及第二晶体管的栅电压的阈值和加在栅连接线上的电压在制造上的离散等的容许度高，所以容易降低制造成本。

5 另外，作为上述受光元件使用电荷蓄积型的受光元件，作为上述液晶使用施加电场时呈透光状态的液晶，同时也可以构成为能使第一晶体管及第二晶体管同时呈导通状态。在此情况下，同时使第一晶体管及第二晶体管呈导通状态，使液晶呈透光状态，并且能使受光元件保存曝光之前的电荷，所以能简化原稿图象读取用的控制，同样能谋求降低成本。

这里，为了能使第一晶体管及第二晶体管同时呈导通状态，例如可以使这些晶体管都是n沟道的、或者都是p沟道的极性相同的晶体管，而且，使用第二晶体管的栅电压的阈值的绝对值比第一晶体管的栅电压的阈值的绝对值低的晶体管即可。

15 即，例如第一晶体管的阈值为 $V_L$ ，第二晶体管的阈值为 $V_D$ ，在都是n沟道晶体管的情况下，加在栅连接线上的电压 $V_g$ 如果呈 $V_D < V_g < V_L$ 的关系，就能够只使第二晶体管呈导通状态，另一方面，如果呈 $V_L < V_g$ 的关系，就能使双方晶体管都呈导通状态。

20 另一方面，为了当电场作用于液晶上时能使该液晶呈透光状态，例如可以使用介电各向异性为负的90°的扭曲向列(TN)液晶，同时使设置在液晶的两个侧面的一对偏振片中的一个偏振片的偏振方向和液晶的取向互相平行，而且使两偏振片的偏振方向互相垂直，或者使用介电各向异性为正的90°的TN液晶，同时使液晶的取向及两偏振片的偏振方向互相平行。

25 另外，在显示图象时第一晶体管和第二晶体管同时呈导通状态等情况下，为了防止通过受光元件流过的电流对显示图象的影响，可以在例如使用光电二极管作为受光元件的情况下，在进行图象显示时连接上述光电二极管，以便施加反向偏压。另外，在进行图象显示时将与源连接线的电压相等的电压加在受光元件的另一端上连接的另一端连接线上，从理论上说也能可靠地防止对显示图象的影响。

另外，作为连接在受光元件的另一端上的另一端连接线，也可以使用与受光元件在同一基板上形成的导电性的遮光膜，另外，在采用

在同一基板上形成象素电极和对置电极的面内开关方式的情况下，可以使用该对置电极。如果这样做的话，就不需要设置新的布线图形，所以同样能防止由于图象的有效面积的减少而产生的可辨认性的降低，能谋求降低成本。

5 另外，通过在液晶的表面侧设置检测原稿的设置状态的接触传感器，能确认是否放置了原稿，或者在检测到已放置了原稿时能自动地开始读取图象，或者检测所放置的原稿的大小，以便能获得与其相应的图象数据。

10 本发明的图象读取方法是使用上述的带有图象读取功能的液晶显示装置，使液晶呈透光状态，同时用来自原稿的反射光使保存了规定的电荷的受光元件曝光后，通过只使第二晶体管呈导通状态来检测受光元件的曝光量。

因此，在读取原稿图象时，由于只有受光元件被连接在源连接线上，所以不受象素电极上保存的电荷的影响就能读取原稿图象。

15 这里，在使用能使第一晶体管和第二晶体管同时呈导通状态的带有图象读取功能的液晶显示装置的情况下，在使液晶呈透光状态时，同时通过使受光元件保存规定的电荷，能谋求缩短读取图象的时间。

20 另外，本发明的带有图象读取功能的液晶显示装置的制造方法是在制造上述这样的带有图象读取功能的液晶显示装置时，在形成第一晶体管或第二晶体管两者中的至少任意一者的栅极的工序中形成连接在受光元件的另一端的另一端连接线。

因此，用与通常的液晶显示装置相同的工序，就能制造备有图象读取功能的液晶显示装置，所以能容易地谋求降低成本。

25 另外，由于备有对应于各象素电极形成了分别使规定的颜色的光透过的区域的彩色滤光片，所以还能显示和读取彩色图象。

另一方面，由于通过备有各自发出互不相同颜色的光的多个背照光源，能将多种颜色的光照射在原稿上并检测每个象素上的反射光量，所以能以较高的象素密度读取彩色图象。

30 另外，本发明的带有图象读取功能的液晶显示装置是一种备有象素电极、与象素电极相对设置的对置电极、设置在象素电极和对置电极之间的液晶以及对应于各象素电极设置的检测来自原稿的反射光量的受光元件的带有图象读取功能的液晶显示装置，其特征在于：还

备有各自发出互不相同颜色的光的多个背照光源，进行图象显示时，有选择地依次点亮上述各背照光源，以分时方式地显示各色图象来显示彩色图象，在读取图象时，有选择地依次点亮上述各背照光源，将各色光照射在原稿上，通过检测来自原稿的各色光的反射光量来读取彩色图象。

因此，由于能将多种颜色的光照射在原稿上并检测每个象素上的反射光量，所以能以较高的象素密度读取彩色图象。而且，由于不需要设置彩色滤光片，所以能降低制造成本，同时背照光源的光不会被彩色滤光片所衰减，所以能将背照光源的发光量抑制得小些，能降低消耗功率。

另外，在备有象素电极、与象素电极相对设置的对置电极、设置在象素电极和对置电极之间的液晶以及对应于各象素电极设置的检测来自原稿的反射光量的受光元件的带有图象读取功能的液晶显示装置中，其特征在于：还备有对应于各象素形成了分别使规定的颜色的光透过的显示用区域使全部颜色的光透过的照明用区域的彩色滤光片；以及各自发出互不相同颜色的光而且在同时点亮时发出白色光的多个背照光源，并且在显示图象时，使与上述彩色滤光片的照明用区域对应的部分的液晶呈遮光状态，另一方面，使与显示用区域对应的部分的液晶呈与图象信号对应的透光状态，同时使全部背照光源点亮，利用透过上述彩色滤光片的各色显示用区域的光的加法混合色来显示彩色图象，在读取原稿图象时，使与上述彩色滤光片的显示用区域对应的部分的液晶呈遮光状态，另一方面，使与照明用区域对应的部分的液晶呈透光状态，同时有选择地依次点亮上述各背照光源，使各色光通过上述彩色滤光片的照明用区域照射到原稿上，通过检测来自原稿的各色光的反射光量来读取彩色图象。

因此，由于通过照明用象素电极及彩色滤光片的照明用区域，能将多种颜色的光照射在原稿上并检测每个象素上的反射光量，所以能以较高的象素密度读取彩色图象。另外，在显示图象时，由于各象素分别作为与彩色滤光片的显示用区域对应的颜色的象素呈连续的发光状态，所以能在不产生闪烁的情况下以所希望的长度设定帧周期。

另外，在备有象素电极、与象素电极相对设置的对置电极、设置在象素电极和对置电极之间的液晶以及对应于各象素电极设置的检

测来自原稿的反射光量的受光元件的带有图象读取功能的液晶显示装置中，其特征在于，还备有：与上述象素电极对应设置的照明用象素电极；与上述照明用象素电极相对设置的照明用对置电极；对于上述象素电极形成了分别使规定的颜色的光透过的显示用区域、同时  
5 对应于上述照明用象素电极使全部颜色的光透过的照明用区域的彩色滤光片；以及各自发出互不相同颜色的光并在同时点亮时发出白色光的多个背照光源，在显示图象时，将上述照明用象素电极和上述照明用对置电极之间的电压设定为规定的电压，使入射到上述照明用象素电极上的光呈遮光状态，同时将上述全部背照光源点亮，利用上述各象素电极及透过上述彩色滤光片的各色显示用区域的光的加法混合色来显示彩色图象，在读取原稿图象时，将上述象素电极和上述对置电极之间的电压设定为规定的电压，使入射到上述象素电极上的光呈遮光状态，另一方面，将上述照明用象素电极和上述照明用对置电极之间的电压设定为规定的电压，使入射到上述照明用象素电极上的光呈遮光状态，同时有选择地依次点亮上述各背照光源，使各色光通过上述照明用象素电极及上述彩色滤光片的照明用区域照射到原稿上，  
10 通过检测来自原稿的各色光的反射光量来读取彩色图象。  
15

因此，由于通过照明用象素电极及彩色滤光片的照明用区域，将多种颜色的光照射在原稿上，能容易地检测每个象素上的反射光量，  
20 所以与上述的情况相同，能以较高的象素密度读取彩色图象。

另外，也可以这样来构成，即除了上述的结构外，还备有：传递图象信号的多条源连接线；沿与上述源连接线相交的方向设置的传递扫描信号的多条栅连接线；对于每一个象素电极来说，在连接到上述象素电极的同时连接到上述源连接线及上述栅连接线并根据从上述  
25 栅连接线传递的扫描信号，将上述源连接线和上述象素电极断开或接通的晶体管；以及将上述对置电极和上述照明用对置电极断开或接通的开关装置，将上述照明用对置电极连接到上述源连接线上，上述液晶在施加了规定的电压时呈透光状态。

因此，在显示图象时，预先将规定的电荷蓄积在照明用象素电极  
30 和照明用对置电极之间，或者在放电后，如果利用开关装置将照明用对置电极和对置电极的连接切断，则与图象显示用的源连接线的电压大小无关，将照明用象素电极和照明用对置电极之间的电压设定为规

定的电压，能容易地使入射到上述照明用象素电极上的光呈遮光状态，同时在读取原稿图象时，预先使晶体管呈导通状态，将规定的电荷蓄积在象素电极和对置电极之间，或者在放电后，如果使晶体管呈截止状态，将规定的电压加在源连接线上，将象素电极和对置电极之间的电压设定为规定的电压，使入射到象素电极上的光呈遮光状态，另一方面，将照明用象素电极和照明用对置电极之间的电压设定为规定的电压，能容易地使入射到照明用象素电极上的光呈透光状态。

另外，本发明的带有图象读取功能的液晶显示装置是一种备有传递图象信号的多条源连接线、沿与上述源连接线相交的方向设置的传递扫描信号的多条栅连接线、对应于源连接线和栅连接线相交的部分设置的象素电极、在连接到各象素电极的同时连接到源连接线及栅连接线的第一晶体管、与象素电极相对设置的对置电极、设置在象素电极和对置电极之间的液晶、以及与各象素电极对应设置的检测来自原稿的反射光量的受光元件的带有图象读取功能的液晶显示装置，其特征在于：还备有在连接到受光元件的一端的同时与上述源连接线及栅连接线相连接的第二晶体管；与受光元件的另一端连接的另一端连接线；以及发出显示用的光和原稿照明用的光的背照光源，并且在读取图象时，通过对于单一的象素或互不相邻的象素的每个组，使上述液晶呈透光状态并将上述背照光源的光照射在原稿上以利用上述受光元件检测来自原稿的反射光量来读取原稿图象。

由于这样构成，不需要设置连接到受光元件的一端的第二晶体管专用的源连接线和栅连接线，就能进行图象的显示和读取，所以能防止由于图象的有效面积的减少而产生的可辨认性的降低，能谋求装置的小型化和提高可操作性、以及降低制造成本，同时由于只照亮成为读取对象的互不相邻的象素，没有来自相邻的象素的光入射，所以能减少串扰，提高图象的读取分辨率。

上述互不相邻的象素的组可以这样设定，即根据读取象素密度等，例如设定为相隔一个以上象素的象素组、或在规定的方向上互相相邻而且在垂直于上述规定的方向上相隔一个以上象素的象素组。

另外，由于备有对应于各象素电极形成了分别使规定的颜色的光透过的区域的彩色滤光片，所以能显示和读取彩色图象。

另外，由于备有分别发出互不相同的颜色的光的多个背照光源，

能将多种颜色的光照射在原稿上并检测每个象素上的反射光量，所以能以较高的象素密度及分辨率读取彩色图象。另外，在结构上的特征在于：作为上述受光元件，使用通过利用来自原稿的反射光使预先保存的电荷放电来检测来自原稿的反射光量的受光元件，读取图象时，对于每个单一的象素或互不相邻的象素的组，使电荷保存在上述受光元件上，同时使上述液晶呈透光状态，将上述背照光源的光照射在原稿上，利用上述受光元件检测来自原稿的反射光量，由此来读取原稿图象。通过这样构成，同样在不设置连接着受光元件的一端的第二晶体管专用的源连接线和栅连接线的情况下，就能进行图象的显示和读取，所以不会由于图象的有效面积的减少而导致可辨认性的降低，能谋求装置的小型化和提高可操作性、以及降低制造成本，同时由于只对成为读取对象的互不相邻的象素，将电荷蓄积在受光元件上，并照亮原稿，没有来自相邻的象素的光入射，所以能减少串扰，提高图象的读取分辨率，还能提高读取速度。

上述互不相邻的象素的组可以这样设定，即根据读取象素密度等，例如设定为相隔一个以上象素的象素组、或在规定的方向上互相相邻而且在垂直于上述规定的方向上相隔一个以上象素的象素组。

另外，由于备有对应于各象素电极形成了分别使规定的颜色的光透过的区域的彩色滤光片，所以能显示和读取彩色图象。

另一方面，由于备有分别发出互不相同的颜色的光的多个背照光源，能将多种颜色的光照射在原稿上并检测每个象素上的反射光量，所以能以较高的象素密度及分辨率读取彩色图象。

#### 附图的简单说明

图 1 是表示实施形态 1 的带有图象读取功能的液晶显示装置的外  
观结构的斜视图。

图 2 是表示实施形态 1 的有源矩阵面板 13 的电路结构的说明  
图。

图 3 是表示实施形态 1 的有源矩阵面板 13 的具体结构的平面  
图。

图 4 是沿图 3 中的 A-A 线及 B-B 线的剖面图。

图 5 是表示实施形态 1 的有源矩阵面板 13 的制造方法的说明  
图。

图6是表示在实施形态1的变形例中在一次曝光工序中原稿图象被读取的象素的配置情况的说明图。

图7是表示实施形态2的有源矩阵面板13的具体结构的平面图。

5 图8是沿图6中的A-A线及B-B线的剖面图。

图9是表示实施形态3的带有图象读取功能的液晶显示装置的变形例(光电二极管25的另一种连接例)的电路图。

10 图10是表示实施形态3的带有图象读取功能的液晶显示装置的另一变形例(将源极电压加在光电二极管25的阳极一侧的例)的电路图。

图11是表示构成了面内开关方式的液晶显示装置时的例的说明图。

图12是表示实施形态4的带有图象读取功能的液晶显示装置的外观结构的斜视图。

15 图13是表示实施形态5的带有图象读取功能的液晶显示装置的外观结构的斜视图。

图14是表示实施形态6的带有图象读取功能的液晶显示装置的外观结构的斜视图。

20 图15是表示实施形态6的有源矩阵面板13的具体结构的平面图。

图16是沿图14中的A-A线及B-B线的剖面图。

22 实施发明用的最佳形态

根据实施形态具体地说明本发明的内容。

(实施形态1)

25 作为本发明的实施形态1的带有图象读取功能的液晶显示装置,如图1所示,说明图象的显示面大致呈水平方向地设置而使用的液晶显示装置的例子。

(1) 液晶显示装置的总体结构

该液晶显示装置由将偏振滤光层11、后文详细说明的在玻璃基板12上形成了透明象素电极24等的有源矩阵面板13、液晶层14、形成了透明对置电极15的对置玻璃基板16、以及偏振滤色层17重叠起来构成。另外,背照光18被设置在偏振滤光层11的下方,另一

方面，触摸面板单元 19 被设置在偏振滤色层 17 的上方。

另外，例如在应用于象个人计算机那样的使图象的显示面倾斜地使用的装置中等的情况下，也可以在图象显示区域的周边部分设置其剖面形状呈 L 形、日文工字形、直线形等的原稿导向构件，另外在读取图象时，如图 1 所示，也可以使显示面能转动而大致呈水平状态。

上述液晶层 14 是这样形成的：有源矩阵面板 13 和透明对置电极 15 之间设定为规定的间隙，并将 90° 的扭曲向列液晶封入该间隙中。作为该液晶使用介电各向异性为负的液晶，同时配置成使偏振滤光层 11 和偏振滤色层 17 之一的偏振滤色层的偏振方向和液晶的取向互相平行，而且使两偏振滤光层 11·17 的偏振方向呈互相垂直的方向（正交偏光镜），所以在有电场作用时，液晶层 14（更详细地说，偏振滤光层 11·17 及液晶层 14）呈透光状态。

透明对置电极 15 被设定为规定的电位  $V_p$ ，但为了降低驱动电压，在每一水平扫描期间或每个半帧期间使该电位  $V_p$  反相即可。

另外，作为触摸面板单元 19 可以采用接触型或静电电容型等各种类型。另外，虽然不一定要设置该触摸面板单元 19，但通过设置该单元，除了能确认是否放置了原稿外，还能在检测到放置了原稿时自动地开始读取图象，或能检测所放置的原稿的大小并获得与其相应的图象数据。

## 20 (2) 有源矩阵面板 13 上形成的电路结构

如图 2 所示，在有源矩阵面板 13 上设置了显示·读取部 21、在其周边配置的驱动电路部 31、以及控制驱动电路部 31 及背照光 18 的工作的控制部 71。另外，控制部 71 也可以设置在有源矩阵面板 13 的外部。

25 互相正交的源连接线 22 和栅连接线 23 被设置在显示·读取部 21 中。另外，对应于源连接线 22 和栅连接线 23 的相交部分设置透明像素电极 24、光电二极管 25、透明像素电极 24 用的 TFT (L) 26 以及光电二极管 25 用的 TFT (D) 27。

这里，将 TFT (L) 26 形成为 n 沟道的 TFT，另一方面，将 TFT (D) 27 形成为 p 沟道的 TFT。即，通过将正电压 VL 或负电压 VD 加在栅连接线 23 上，能分别独立地控制成导通状态。另外，TFT (L) 26 及 TFT (D) 27 的极性也可以彼此相反，但一般来说，将连接在透

明象素电极 24 上的 TFT (L) 26 作成 n 沟道容易实现显示速度的高速化。

上述各 TFT (L) 26 及 TFT (D) 27 的源极 26a·27a 连接在源连接线 22 上，栅极 26b·27b 连接在栅连接线 23 上。

5 另外，TFT (L) 26 的漏极 26c 连接在透明象素电极 24 上，另一方面，TFT (D) 27 的漏极 27c 连接在光电二极管 25 的阴极一侧。光电二极管 25 的阳极一侧通过遮光电极 28 接地。即，将光电二极管 25 连接成能对其施加反向偏压。

10 另外，为了谋求提高显示图象的质量，与透明象素电极 24 及透明对置电极 15 并联地设置电容元件等，还可以使各透明象素电极 24 和相邻象素的栅连接线 23 之间具有电容。

15 在驱动电路部 31 中设有：移位寄存器 32、TFT 控制电路 33、移位寄存器 34、充电电压输出电路 35、以及读取电路 36。移位寄存器 32 在每一垂直扫描期间，都使一次输入的垂直同步信号 Vsync 的脉冲与作为垂直时钟的水平同步信号 Hsync 同步地依次移位，作为定时信号输出给 TFT 控制电路 33。

20 TFT 控制电路 33 根据上述的定时信号和指示 TFT (L) 26 或 TFT (D) 27 的选择的 TFT 选择信号，将电压为 VL (正) 或 VD (负) 的栅电压 Vg 的驱动脉冲依次输出给各栅连接线 23，使各水平扫描线上的 TFT (L) 26 及 TFT (D) 27 呈导通状态。

移位寄存器 34 在每一水平扫描期间，都使一次输入的水平同步信号 Hsync 的脉冲与水平时钟 Hck 同步地依次移位，将各象素的图象数据的取入、以及读取图象数据的输出的定时信号输出给充电电压输出电路 35 及读取电路 36。

25 另外，充电电压输出电路 35 由行存储器 35a 及 D/A 变换器（数字 - 模拟变换器）35b 构成。

上述行存储器 35a 根据来自移位寄存器 34 的定时信号，保存一条水平扫描线部分的每一象素的显示图象数据。

30 D/A 变换器 35b 将与行存储器 35a 中保存的显示图象数据对应的源极电压 Vs (例如 0~6V) 输出给源连接线 22，将规定的电荷蓄积在透明象素电极 24 和透明对置电极 15 之间或光电二极管 25 中。

另一方面，读取电路 36 由 A/D 变换器（模拟 - 数字变换器）36a

和行存储器 36b 构成。

A/D 变换器 36a 连接在源连接线 22 上，用于检测来自原稿的反射光引起的光电二极管 25 的曝光量，输出每个象素的读取图象数据。更详细地说，例如用预先从 D/A 变换器 35b 输出的规定的电压（例如 5~6V）将蓄积在光电二极管 25 中的电荷通过来自原稿的反射光而放电后，在补充该放出的电荷时，检测该需要补充的电荷量，输出与其对应的数字数据。另外，不限于以这种方式检测需要补充的电荷的量，还可以检测上述放电后的光电二极管 25 两端的电压。

行存储器 36b 暂时保存从 A/D 变换器 36a 输出的一条水平扫描线部分的每一象素的读取图象数据，并根据来自移位寄存器 34 的定时信号依次将其输出。

### （3）有源矩阵面板 13 的具体结构和制造方法

如图 3 及图 4 所示，有源矩阵面板 13 由配置在玻璃基板 12 上的透明象素电极 24、光电二极管 25、TFT (L) 26、以及 TFT (D) 27 等构成。

上述光电二极管 25 由半导体层 25a 和 25b 构成。

另外，TFT (L) 26 及 TFT (D) 27 由源极 26a·27a、栅极 26b·27b、漏极 26c·27c、半导体层 26d·27d、欧姆接触层 26e·27e 及栅绝缘膜 43 构成。另外，在图 3 中，为了方便起见，将栅绝缘膜 43 省略。上述源极 26a·27a 及栅极 26b·27b 分别由在源连接线 22 或栅连接线 23 上形成的凸部构成。

上述的有源矩阵面板 13 按照例如图 5 所示的方法制造。

(a) 用溅射法在玻璃基板 12 上淀积 100nm 的铬层 41。(b) 用刻蚀法对上述铬层 41 进行图形刻蚀，形成栅极 26b·27b 及遮光电极 28。上述栅极 26b·27b 在图中未示出的剖面上构成栅连接线 23。另外，遮光电极 28 构成光电二极管 25 的阳极侧的布线图形。

(c) 用溅射法在玻璃基板 12 上淀积 100nm 的作为透明电极的 ITO 层 42。

(d) 用刻蚀法对 ITO 层 42 进行图形刻蚀，形成透明象素电极 24。

(e) 用等离子体 CVD 法淀积由 SiN<sub>x</sub>（例如 Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>）或 SiO<sub>2</sub> 等构成的 400nm 的栅绝缘膜 43 后，用刻蚀法将遮光电极 28 上方的部分及透明象素电极 24 中的与漏极 26c 的接触部 24a 上方的部分除去。

(f) 用等离子体 CVD 法淀积 100nm 的非晶硅 (a-Si)，用受激准分子激光使其结晶而形成了多晶硅 (p-Si) 层后，用刻蚀法进行图形刻蚀，形成 TFT (L) 26 及 TFT (D) 27 用的半导体层 26d·27d，以及光电二极管 25 用的半导体层 25a。

5 另外，通过离子注入或利用离子流注入磷等杂质，将上述半导体层 26d 形成为 n 沟道，另一方面，注入硼等杂质，将半导体层 27d 及半导体层 25a 形成为 p 沟道。另外，在此情况下，也可以分成两次制作 n 沟道的半导体层 26d、p 沟道的半导体层 27d 及半导体层 25a，以代替有选择地注入杂质的方法。

10 (g) 与上述半导体层 26d…一样，在半导体层 26d·27d 中的源区及漏区上形成 50nm 的欧姆接触层 26e·27e。另外，在半导体层 25a 上由 n' 的 p-Si 形成欧姆接触层 25b，构成光电二极管 25。

15 (h) 用溅射法淀积 700nm 的铝层后，用刻蚀法进行图形刻蚀，形成源极 26a·27a、漏极 26c·27c，构成 TFT (L) 26 及 TFT (D) 27。

上述源极 26a·27a 在图中未示出的剖面上构成源连接线 22。另外，TFT (L) 26 的漏极 26c 连接在上述透明像素电极 24 的接触部 24a 上，另一方面，TFT (D) 27 的漏极 27c 连接在光电二极管 25 的欧姆接触层 25b 上。

20 最后，在源极 26a、漏极 26c、以及半导体层 26d 等的上方形成钝化膜 44。

25 另外，在上述的制造方法中，主要说明了显示·读取部 21，但特别是在如上所述采用多晶硅工序的情况下，构成驱动电路部 31 的晶体管和布线等也能容易地在同一工序中同时制成。另一方面，在采用非晶硅工序的情况下，也可以在玻璃基板 12 直接安装驱动 IC，或用柔性基板进行安装，构成驱动电路部 31。

#### (4) 图象显示时的工作

30 水平同步信号 Hsync 的脉冲被输入移位寄存器 34 后，如果各象素的显示图象数据与水平时钟 Hck 同步地被输入行存储器 35a，则行存储器 35a 依次保存一条水平扫描线部分的显示图象数据，D/A 变换器 35b 将与各显示图象数据对应的电压输出给源连接线 22。

另外，将垂直同步信号 Vsync 的脉冲输入移位寄存器 32 后，输

入垂直时钟  $V_{ck}$  (水平同步信号  $H_{synk}$ )，同时如果指示选择 TFT (L) 26 的 TFT 选择信号被输入 TFT 控制电路 33，则 TFT 控制电路 33 将电压  $VL$  (正) 的驱动脉冲输出给与第一条水平扫描线对应的栅连接线 23。

因此，连接在上述栅连接线 23 上的各 TFT (L) 26 呈导通状态，与从 D/A 变换器 35b 输出的电压对应的电荷被蓄积在各透明像素电极 24 和透明对置电极 15 之间而形成电场。即，与各透明像素电极 24 对应的部分的液晶层 14 使来自背光 18 的光的偏振面旋转，成为对应于各显示图象数据的辉度的透光状态。该状态一直保存到驱动脉冲在下一个半帧中再次加到同一条栅连接线 23 上为止。

另外，如上所述，也可以不将与显示图象数据对应的电压同时输出到各源连接线 22 上，而是与水平时钟  $H_{ck}$  等同步地依次输出到一条水平扫描线内的各像素上。

以下，每当输入水平同步信号  $H_{synk}$ ，便对各水平扫描线进行同样的工作，由此能显示一个画面部分的图象。

#### (5) 图象读取时的工作

将原稿置于液晶显示装置上，在通过触摸面板单元 19 检测到原稿已放置好的状态下，如果操作图中未示出的图象读取开关，则如下表 1A 所示及以下所述，能进行原稿图象的读取。

20 (表 1A)

	像素电极充电	光电二极管充电	曝光	读出
25 楞电压 $V_g$	$VL$ (+)	$VD$ (-)	(0)	$VD$ (-)
TFT (L) 26	ON	OFF	OFF	OFF
TFT (D) 27	OFF	ON	OFF	ON
源电压 $V_s$	$V_{SLmax}$	$V_{SD}$	-	-
液晶层 14	任意 → 透光	透光	透光	透光
30 背光 18	任意	熄灭	点亮	熄灭

(a) 通过与上述图象显示时同样的工作，与全部象素对应的部分的液晶层 14 就呈透光状态。

即，将指示选择 TFT (L) 26 的 TFT 选择信号输入 TFT 控制电路 33，将栅电压  $V_g=V_L$  (正) 从 TFT 控制电路 33 输出到栅连接线 23 上，  
5 TFT (L) 26 呈导通状态，同时将与最大辉度对应的源电压  $V_s=V_{sLmax}$  从 D/A 变换器 35b 输出给源连接线 22，电荷被蓄积在透明象素电极 24 和透明对置电极 15 之间，液晶层 14 呈透光状态。

(b) 通过与上述图象显示时栅电压  $V_g$  及源电压  $V_s$  不同的工作，规定的电荷被蓄积在光电二极管 25 中。

10 即，将指示选择 TFT (D) 27 的 TFT 选择信号输入 TFT 控制电路 33，将栅电压  $V_g=V_D$  (负) 从 TFT 控制电路 33 输出给栅连接线 23，TFT (D) 27 呈导通状态，同时与加在光电二极管 25 上的规定的源电压  $V_s=V_{sD}$  对应的数据作为显示图象数据被输入行存储器 35a，将上述规定的规定的源电压  $V_s=V_{sD}$  从 D/A 变换器 35b 输出给源连接线 22。因此，  
15 光电二极管 25 呈被施加反向偏压的状态，放蓄积规定的电荷。

另外，背照光 18 至少在到达此时刻之前熄灭。

(c) 其次，如果背照光 18 被点亮规定的时间，则从背照光 18 发出的光通过液晶层 14 照射在原稿上，利用其反射光对光电二极管 25 曝光。

20 因此，对于入射的光量，在光电二极管 25 中产生将被蓄积的电荷抵消的电荷，蓄积的电荷量减少。即原稿图象的亮度越高(浓度淡)的部分所蓄积的电荷量减少得越多，另一方面，亮度低(浓度大)的部分所蓄积的电荷量只减少不太多。

25 (d) 背照光 18 熄灭后，与上述(b)相同，将栅电压  $V_g=V_D$  (负) 从 TFT 控制电路 33 输出给栅连接线 23，TFT (D) 27 呈导通状态。另外，这时充电电压输出电路 35 的 D/A 变换器 35b 的输出端保存高阻抗状态。

因此，A/D 变换器 36a 将与光电二极管 25 的蓄积电荷的减少量  
30 对应的读取象素数据输出给 D/A 变换器 35b，D/A 变换器 35b 暂时保存一条水平扫描线部分的各象素的读取象素数据，根据来自移位寄存器 34 的定时信号，依次输出上述读取象素数据。

另外，在上述例子中示出了下述例子，即使用介电各向异性为负

的液晶作为液晶层 14，同时配置成使偏振滤光层 11 和偏振滤色层 17 之一的偏振滤色层的偏振方向和液晶的取向互相平行，而且使两偏振滤光层 11·17 的偏振方向呈互相垂直的方向（正交偏光镜），所以有电场作用时液晶层 14 呈透光状态，但即使使用介电各向异性为正的液晶，同时配置成使偏振滤光层 11 和偏振滤色层 17 呈与液晶的取向及两偏振滤光层 11·17 的偏振方向互相平行的方向（平行偏光镜）也一样。

在构成为使电场这样作用时液晶层 14 呈透光状态的情况下，也能将加在透明像素电极 24 及光电二极管 25 上的电压  $V_{SLmax}$  和  $VD$  设定为相等，特别是在与 D/A 变换器 35b 无关地从规定的电压源直接供给这些源电压  $V_S$  等的情况下，具有能减少电压源的种类、电路容易简化等的优点。

另一方面，也可以在使用介电各向异性为负的  $90^\circ$  的扭曲向列液晶的同时将偏振滤光层 11 和偏振滤色层 17 配置成使偏振方向呈平行方向（平行偏光镜），或者在使用介电各向异性为正的液晶的同时将偏振滤光层 11 和偏振滤色层 17 配置得使偏振方向呈正交方向（正交偏光镜）。即，在这种情况下，由于在无电场作用时液晶层 14 呈透光状态，所以也可以施加  $V_S=V_{SLmin}$  的电压来代替上述源电压  $V_S=V_{SLmax}$ ，使蓄积在透明像素电极 24 和透明对置电极 15 之间的电荷放电。

另外，示出了背照光 18 除了曝光时以外都呈熄灭状态的例子，但在即使呈点亮状态也能将电荷充分地蓄积在光电二极管 25 中的情况下，也可以维持点亮状态。但是在这种情况下，由于各 TFT (D) 27 呈截止状态，开始逐渐放电，所以分别从呈截止状态的时刻开始，以相等的延迟时间进行读出，或者暂时使液晶层 14 呈遮光状态等，必须使各光电二极管 25 的曝光时间相同，但与使背照光 18 点亮、熄灭的情况相比，容易准确地控制曝光时间。

另外，如下表 2A 所示，也可在将电荷蓄积在光电二极管 25 上之后，使液晶层 14 呈透光状态。另外，在这种情况下，如果液晶层 14 的遮光效果好，也可以使背照光 18 继续点亮。但是在此情况下，必须象上述情况那样使各光电二极管 25 的曝光时间相同。另一方面，在使背照光 18 熄灭了的状态下，将电荷蓄积在光电二极管 25 中时，

在从放置的原稿的背面透过的光没有太大影响的情况下，如该表所示，在将电荷蓄积在光电二极管 25 中时不一定必须使液晶层 14 呈遮光状态。

(表 2A)

5

	光电二极管充电	像素电极充电	曝光	读出
栅电压 $V_g$	$V_D$ (-)	$V_L$ (+)	(0)	$V_D$ (-)
TFT (L) 25	OFF	ON	OFF	OFF
TFT (D) 27	ON	OFF	OFF	ON
源电压 $V_s$	$V_{s0}$	$V_{sLmax}$	-	-
液晶层 14	透光	透光	透光	透光
背灯光 18	熄灭	熄灭	点亮	熄灭

10

另外，上述各构成材料、制造过程中的各工序的顺序、工艺条件等只是一例，并不受它们的限制。

15

#### (实施形态 1 的变形例)

作为上述实施形态 1 的变形例，说明这样一种带有图象读取功能的液晶显示装置，即对每个单一的象素或互不相邻的象素的组，将背灯光 18 的光照射在原稿上来读取原稿图象，由此不使来自彼此相邻的象素的光入射，减少串扰，能提高图象的读取分辨率。

20

即在实施形态 1 中，示出了这样一个例子：以全部象素为对象，在一个周期中将电荷蓄积在光电二极管 25 等中，通过使光电二极管 25 曝光并输出图象数据的工作，进行图象数据的读取，但也可以对每个象素反复进行上述周期的工作来读取图象数据。在前者的情况下，由于通过上述一个周期的工作来进行图象数据的读取，所以能获得较快的读取速度，与此不同，在后者的情况下，由于对于每个象素使来自背灯光 18 的光照射在原稿上，所以能防止来自原稿周边象素的反射光入射到光电二极管 25 上产生的串扰，因此，能容易地获得较高的分辨率。另外，也可以通过对一条源连接线 22 (或栅连接线

23) 上增加的一行部分的每个象素反复进行上述周期的工作来读取图象数据。在此情况下，由于能防止与上述源连接线 22 (或栅连接线 23) 垂直的方向的串扰，所以能在某种程度上提高分辨率，同时读取速度也比较快。另外，即使对于每隔多个象素的每个象素或每隔一行的每个象素反复进行上述周期的工作，也能谋求高分辨率和读取速度的高速化。

该液晶显示装置的结构与实施形态 1 相同，主要是图象读取时控制部 71 的控制工作不同。以下说明读取图象时的工作情况。另外，以下对具有与上述实施形态 1 相同的功能的构成部分标以相同的号码，详细说明从略。

原稿被放置在液晶显示装置上，在通过触摸面板单元 19 检测到原稿已放置好的状态下，如果操作图中未示出的图象读取开关，则如下表 1B 所示及以下示出的那样，能进行原稿图象的读取。

(表 1B)

	象素电极充电	光电二极管充电	曝光	读出
栅电压 Vg	V <sub>L</sub> (+)	V <sub>D</sub> (-)	(0)	V <sub>D</sub> (-)
TFT (L) 26	ON	OFF	OFF	OFF
TFT (D) 27	OFF	ON	OFF	ON
源电压 Vs	象素 P1: V <sub>sLmax</sub> 象素 P2: V <sub>sLmin</sub>	V <sub>sD</sub>	-	-
液晶层 14	象素 P1: 透光 象素 P2: 遮光	象素 P1: 透光 象素 P2: 遮光	象素 P1: 透光 象素 P2: 遮光	象素 P1: 透光 象素 P2: 遮光
背光源 18	任意	熄灭	点亮	熄灭

(a) 如图 6(a) 所示，通过与实施形态 1 的图象显示时相同的工作，与纵横相隔一个象素 P1 相对应的部分的液晶层 14 呈透光状态，另一方面，与象素 P1 相邻的象素 P2 对应的部分的液晶层 14 呈遮光状态。

即，将指示选择 TFT (L) 26 的 TFT 选择信号输入到 TFT 控制电

路 33, 将栅电压  $V_g=VL$ (正)从 TFT 控制电路 33 依次输出给栅连接线 23, 各 TFT(L) 26 依次呈导通状态, 同时关于象素 P1, 将与最大辉度对应的源电压  $V_s=V_{sLmax}$  输出给源连接线 22, 而对于象素 P2 来说, 将与最低辉度对应的源电压  $V_s=V_{sLmin}$  输出给源连接线 22, 电荷被蓄积在透明象素电极 24 和透明对置电极 15 之间, 或者在它们之间放电, 只是象素 P1 的液晶层 14 呈透光状态。

(b) 上述图象显示时, 通过栅电压  $V_g$  及源电压  $V_s$  不同的工作, 规定的电荷被蓄积在与象素 P1 对应的光电二极管 25 中。即, 将指示选择 TFT(D) 27 的 TFT 选择信号输入到 TFT 控制电路 33, 将栅电压  $V_g=VD$ (负)从 TFT 控制电路 33 输出给栅连接线 23, TFT(D) 27 呈导通状态, 同时作为显示图象数据, 将与加在光电二极管 25 上的规定的源电压  $V_s=VsD$  对应的数据输入到行存储器 35a, 将上述规定的源电压  $V_s=VsD$  从 D/A 变换器 35b 输出给源连接线 22. 因此, 光电二极管 25 呈施加了反向偏压的状态, 能蓄积规定的电荷。

另外, 背照光 18 至少在此时刻之前熄灭。

这里, 也可同样将电荷蓄积在与象素 P2 对应的光电二极管 25 中以谋求控制的简化。另一方面, 通过将电荷只蓄积在象素 P1 中, 能缩短蓄积电荷所需要的时间。更详细地说, 后者可以这样进行, 例如分别设置连接到第奇数或第偶数条栅连接线 23 的图象显示时能输入相位偏移半周期的垂直同步信号  $V_{synk}$  的两个移位寄存器来代替移位寄存器 32, 在向光电二极管 25 蓄积电荷时, 将垂直同步信号  $V_{synk}$  只输入一个移位寄存器中即可。

(c) 其次, 如果背照光 18 在规定时间点亮, 则从背照光 18 发出的光只通过象素 P1 部分的液晶层 14 照射在原稿上, 象素 P1 的光电二极管 25 由该反射光进行曝光。

因此, 在光电二极管 25 中对应于入射的光量产生用来抵消蓄积的电荷的电荷, 蓄积电荷量减少。即原稿图象的亮度越高(浓度淡)的部分所蓄积的电荷量减少得越多, 另一方面, 亮度低(浓度大)的部分所蓄积的电荷量减少不太多。

如上所述, 由于背照光只通过象素 P1 部分的液晶层 14 照射在原稿上, 而来自原稿图象的相邻象素的反射光不会入射到光电二极管 25 上, 所以能减少与相邻象素的串扰, 提高分辨率。

(d) 背照光 18 熄灭后，与上述 (b) 相同，将栅电压  $V_g=V_D$  (负) 从 TFT 控制电路 33 输出给栅连接线 23，TFT (D) 27 呈导通状态。另外，这时充电电压输出电路 35 的 D/A 变换器 35b 的输出端保存高阻抗状态。

因此，A/D 变换器 36a 将与光电二极管 25 的蓄积电荷的减少量对应的读取图象数据输出给行存储器 36b，行存储器 36b 暂时保存一条水平扫描线部分的各象素的读取图象数据，根据来自移位寄存器 34 的定时信号，依次输出上述读取图象数据。

这里，关于象素 P2，虽然输出不确定的图象数据，但对于全部象素来说，却输出图象数据，通过以后的数据处理，只取出有关象素 P1 的图象数据即可，也可以从 TFT 控制电路 33 将驱动脉冲只输出给与象素 P1 对应的栅连接线 23，或者只关于象素 P1，由读取电路 36 有选择地进行上述 A/D 变换或图象数据的保存、输出。

(e) 通过对与象素 P1 相邻的三个象素分别反复进行上述 (a) ~ (d) 的工作，能进行全部象素的原稿图象的读取。

另外，在上述例中，如图 6(a) 所示，示出了对每隔一个象素 P1 的组读取原稿图象的例，但也可以如图 6(b) 所示，例如根据象素密度等，每隔两个或两个以上象素的象素 P1 的组读取原稿图象，能进一步减少与相邻的象素的串扰。另外，如图 6(c) 所示，也可以对每个象素 P1 反复进行读取工作。这时由于读取工作的重复较多，所以读取全部原稿图象所需要的时间多少变长些，但即使象素密度高时，也基本上能防止与其它象素的串扰，能容易且可靠地提高分辨率。另外，如图 6(d)、(e) 所示，也可以对加在一条源连接线 22 或栅连接线 23 上的一行部分的每一象素的组进行读取，或者如图 6(f)、(g) 所示，对在每隔一条以上的源连接线 22 或栅连接线 23 上的多行部分的每一象素的组进行读取。在这些情况下，能防止与上述源连接线 22 或栅连接线 23 垂直的方向的串扰，所以在某种程度上能提高分辨率，同时读取速度也比较快。

另外，如下面的表 2B 所示，也可对互不相邻的象素的组在将电荷蓄积在光电二极管 25 中之后使液晶层 14 呈透光状态。

(表 2 B)

	光电二极管充电	像素电极充电	曝光	读出
5 棚电压 $V_g$	$V_D$ (-)	$V_L$ (+)	(0)	$V_D$ (-)
TFT (L) 26	OFF	ON	OFF	OFF
TFT (D) 27	ON	OFF	OFF	ON
10 源电压 $V_s$	$V_{SD}$	像素 P1: $V_{SLmax}$ 像素 P2: $V_{SLmin}$	-	-
液晶层 14	像素 P1: 遮光 像素 P2: 遮光	像素 P1: 透光 像素 P2: 透光	像素 P1: 透光 像素 P2: 遮光	像素 P1: 透光 像素 P2: 透光
15 背光源 18	熄灭	熄灭	点亮	熄灭

## (实施形态 2)

作为构成带有图象读取功能的液晶显示装置的有源矩阵面板 13 的另一例，说明使用在遮光电极 28 上形成 TFT (L) 26 及 TFT (D) 27，同时在半导体层 26d·27d 的上方设置了栅极 26b·27b 的交错型的 TFT 的例子。

如图 7 及图 8 所示，在玻璃基板 12 上形成遮光电极 28，在遮光电极 28 上经由用例如  $SiO_2$  构成的绝缘膜 29，形成 TFT (L) 26 或 TFT (D) 27 的半导体层 26d·27d。另外，与实施形态 1 相同，在遮光电极 28 上直接形成光电二极管 25 的半导体层 25a，遮光电极 28 构成阳极一侧的布线图形。

在半导体层 26d·27d 的上方形成欧姆接触层 26e·27e、源极 26a·27a、以及漏极 26c·27c，再经由栅绝缘膜 43 形成栅极 26b·27b。

通过以这种方式由遮光电极 28 构成光电二极管 25 的布线图形，能用与通常的液晶显示装置相同的工序制造备有图象读取功能的液晶显示装置，所以能容易地谋求降低成本。

## (实施形态 3)

以下说明将 TFT (L) 26 及 TFT (D) 27 都形成为 n 沟道的 TFT、

将 TFT (L) 26 的栅的阈值电压  $V_{L0}$  设定为比 TFT (D) 27 的栅的阈值电压  $V_{D0}$  高的例子。

即，在将  $V_{D0} < V_g < V_{L0}$  的栅电压  $V_g$  加在栅连接线 23 上的情况下，只有 TFT (D) 27 呈导通状态，另一方面，在施加了  $V_{L0} < V_g$  的栅电压  $V_g$  的情况下，TFT (L) 26 及 TFT (D) 27 都呈导通状态。这样的阈值电压的设定可以采用在将磷等杂质注入半导体层 26d·27d 中时调节其浓度等众所周知的各种方法来进行。

备有上述的 TFT (L) 26 及 TFT (D) 27 的带有图象读取功能的液晶显示装置，如下表 3A 所示及以下所述，能进行原稿图象的读取。

10

(表 3A)

15

20

	像素电极充电	光电二极管充电	曝光	读出
栅电压 $V_g$	$V_{L0} < V_g$	$V_{D0} < V_g < V_{L0}$	$V_g < V_{D0}$	$V_{D0} < V_g < V_{L0}$
TFT (L) 26	ON	OFF	OFF	OFF
TFT (D) 27	(ON)	ON	OFF	ON
源电压 $V_s$	$V_{sLmax}$	$V_{sD}$	-	-
液晶层 14	任意 → 透光	透光	透光	透光
背照光 18	任意	熄灭	点亮	熄灭

25

如果将  $V_{L0} < V_g$  的栅电压  $V_g$  输出给栅连接线 23，则 TFT (L) 26 呈导通状态，这时通过输出给源连接线 22 的源电压  $V_s = V_{sLmax}$ ，电荷蓄积在透明像素电极 24 和透明对置电极 15 之间，与全部像素对应的部分的液晶层 14 呈透光状态。

另外，这时 TFT (D) 27 也呈导通状态，光电二极管 25 也同样利用源电压  $V_s = V_{sLmax}$  来蓄积电荷，所以在设定  $V_{sLmax} = V_{sD}$  的情况下，能省略将电荷只蓄积在下一个光电二极管 25 中的步骤。

30

(b) 如果将  $V_{D0} < V_g < V_{L0}$  的栅电压  $V_g$  输出给栅连接线 23，只有 TFT (D) 27 呈导通状态，所以利用与上述源电压  $V_s = V_{sLmax}$  不同的电压  $V_{sD}$  进行规定电荷的蓄积。

另外，背照光 18 至少在该时刻之前熄灭。

(c) 其次，如果将  $V_g < VD0$  的栅电压  $V_g$  输出给栅连接线 23，TFT (L) 26 及 TFT (D) 27 都呈截止状态，同时背照光 18 点亮规定时间，则从背照光 18 发出的光通过液晶层 14 照射在原稿上，用反射光使光电二极管 25 曝光，光电二极管 25 便蓄积与原稿图象的浓度对应的电荷量。

(d) 背照光 18 熄灭后，与上述 (b) 相同，将  $VD0 < Vg < VL0$  的栅电压  $V_g$  输出给栅连接线 23，只有 TFT (D) 27 呈导通状态，能获得读取图象数据。

另外，在该实施形态 3 中，也如上述实施形态 1 中所述，也可通过用与电荷蓄积时相同的定时读出图象数据，使各光电二极管 25 的曝光时间相同，继续点亮背照光 18。

另外，在实施形态 3 的结构中，图象显示时即 TFT (L) 26 导通时，TFT (D) 27 也必然导通，但通常如果使光电二极管 25 的阳极侧的电位呈接地电位，则只有反向偏压加在光电二极管 25 上，几乎没有电流流过，所以对显示图象几乎没有影响。

如果以这种方式将反向偏压加在光电二极管 25 上，则为了在图象显示时无闪烁，谋求提高图象质量，也可以采用在每一次水平扫描期间内使源电压  $V_s$  的极性反转，或对每一条相邻的源连接线 22 反转这种众所周知的方法。即，在此情况下，将各象素的光电二极管 25 与所施加的源电压  $V_s$  对应地连接成反向偏压，如图 9 所示，不管源电压  $V_s$  的正负如何，将光电二极管 25 连接成反向偏置即可。

另外，通过将负电压加在光电二极管 25 的阳极侧，能有助于提高显示的响应速度。

另外，如图 10 所示，设置切换开关 51，在显示图象时如果将源电压  $V_s$  加在光电二极管 25 的阳极侧，则在理论上也对显示图象无影响。另外，这时在各源连接线 22 上单独地设置与光电二极管 25 的阳极侧连接的布线，或者在使所有的阳极侧的布线共用的情况下，从充电电压输出电路 35 将源电压  $V_s$  以依次选择一条的方式加在各源连接线 22 上，另一方面，使其它源连接线 22 呈高阻抗状态即可。

另外，在上述各实施形态中，给出了在对置玻璃基板 16 上形成透明对置电极 15 的例，但不限于此，例如如图 1 示意地所示，同样能适用于透明象素电极 24 和透明对置电极 15 被设置在同一基板上的

所谓的面内开关方式 (IPS) 的液晶显示装置。这时，也可以将上述透明对置电极 15 作为光电二极管 25 的阳极侧的布线使用。

另外，在读取图象时的透明像素电极 24 和透明对置电极 15 之间、电荷向光电二极管 25 的蓄积与通常的图象显示时不同，是将同一电压加在全部像素上进行的，所以可以同时向所有的栅连接线 23 5 输出驱动脉冲来蓄积电荷。

另外，作为受光元件不限于光电二极管 25，可以使用各种电荷蓄积型的受光元件。另外，即使使用电荷蓄积型以外的光电传感器，同样能读取原稿图象。在此情况下，在曝光之前不需要蓄积电荷的步骤，同时作为 A/D 转换器 36a 可以使用检测受光元件两端电压的元件 10 或检测流入受光元件的电流的元件。

另外，图象的显示及读取不限于分别在画面的全部表面上进行，也可以分成显示区和读取区，也能同时进行图象的显示和读取。即，如上所述，在构成为能使背照光 18 经常点亮的情况下、或在设定为使背照光 18 熄灭的时间短的情况下等，通过在各个区域进行上述图象显示工作或图象读取工作，能进行图象的显示和读取。另外，上述图象的读取区既可以预先设定，也可以将利用触摸面板单元 19 检测 15 原稿的放置情况的区域作为读取区等。

#### ( 实施形态 3 的变形例 )

作为上述实施形态 3 的变形例，说明下述液晶显示装置的例子，即对每个单一的像素或互不相邻的像素的组，通过使背照光 18 的光线照射在原稿上来读取原稿图象，不使来自互不相邻的像素的光入射，从而能降低串扰的带有图象读取功能。

该液晶显示装置的结构与实施形态 3 相同，主要是读取图象时控制部 71 的控制工作不同。以下，参照下表 3B，说明读取图象时的工作。

(表 3 B)

	像素电极充电	光电二极管充电	曝光	读出
5	栅电压 $V_g$ TFT (L) 26	$V_{D0} < V_g < VL0$ ON	$V_{D0} < V_g < VL0$ OFF	$V_g < V_{D0}$ OFF
10	TFT (D) 27	(ON)	ON	OFF
15	源电压 $V_s$	像素 P1: $V_{sLmax}$ 像素 P2: $V_{sLmin}$	$V_{sD}$	-
20	液晶层 14	像素 P1: 透光 像素 P2: 遮光	像素 P1: 透光 像素 P2: 遮光	像素 P1: 透光 像素 P2: 遮光
25	背照光 18	任意	熄灭	点亮
30				熄灭

(a) 如果将  $VL0 < Vg$  的栅电压  $Vg$  输出给栅连接线 23, 则 TFT (L) 26 呈导通状态, 这时利用输出给源连接线 22 的源电压  $V_s = V_{sLmax}$  或  $V_{sLmin}$ , 在透明像素电极 24 和透明对置电极 15 之间蓄积电荷或放电, 与读取图象的像素 P1 对应的部分的液晶层 14 呈透光状态, 另一方面, 与另一像素 P2 对应的部分的液晶层 14 呈遮光状态.

另外, 这时 TFT (D) 27 也呈导通状态, 在光电二极管 25 上也同样利用源电压  $V_s = V_{sLmax}$  蓄积电荷, 所以在设定  $V_{sLmax} = V_{sD}$  的情况下, 能省略只在下一个光电二极管 25 上蓄积电荷的步骤.

(b) 如果将  $VD0 < Vg < VL0$  的栅电压  $Vg$  输出给栅连接线 23, 由于只有 TFT (D) 27 呈导通状态, 所以与实施形态 1 相同, 利用与上述源电压  $V_s = V_{sLmax}$  不同的电压  $V_{sD}$ , 将规定的电荷至少蓄积到与读取图象的像素 P1 对应的光电二极管 25 上.

另外, 背照光 18 至少在此时刻之前熄灭.

(c) 其次, 如果将  $Vg < VD0$  的栅电压  $Vg$  输出给栅连接线 23, TFT (L) 26 及 TFT (D) 27 都呈截止状态, 同时背照光 18 点亮规定的时间, 那么从背照光 18 发出的光通过液晶层 14 照射在原稿上, 光电二极管 25 利用反射光进行曝光, 光电二极管 25 便蓄积与原稿图象的浓度对应的电荷量.

(d) 背照光 18 熄灭后, 与上述 (b) 相同, 将  $VD0 < Vg < VL0$  的栅电压  $Vg$  输出给栅连接线 23, TFT (D) 27 呈导通状态, 能读取图象数据.

(e) 通过对与象素 P1 相邻的三个象素分别重复进行上述(a) ~ (d)的工作，能进行关于全部象素的原稿图象的读取。

(实施形态4)

说明能进行彩色图象的显示及读取的液晶显示装置的例子。

如图 12 所示，该液晶显示装置在对置玻璃基板 16 和透明对置电极 15 之间备有对应于各透明象素电极 24 形成了能使红、绿或蓝色光通过的区域的微型彩色滤光片 61。其它结构与上述黑白液晶显示装置（实施形态 1、实施形态 2 或实施形态 3 等）相同。

由于以这种方式来构成，故通过与上述黑白液晶显示装置同样的工作，能进行彩色图象的显示及读取。即，如果分别输入红、蓝或绿色图象数据作为显示图象数据，则能通过加法混合色显示彩色图象。另外，红、蓝或绿色光通过微型彩色滤光片 61 照射在原稿上，对各透明象素电极 24 检测原稿图象上的与各色分量对应的反射光量，所以能读取彩色图象数据。

即使在构成这样的彩色液晶显示装置的情况下，也与上述黑白液晶显示装置一样，能通过共用的源连接线 22 及栅连接线 23 控制 TFT (L) 26 和 TFT (D) 27，不需要 TFT (D) 27 专用的栅连接线等，所以能增大图象的有效显示面积，能获得较高的辨认性能。

另外，如在实施形态 1 的变形例或实施形态 2 的变形例中所述，通过使来自背照光 18 的光照射每隔一个或两个以上的象素的组、或每一个象素、每一行部分象素的组、每隔一行或两行以上的象素的组来读取原稿图象，能降低与相邻的象素的串扰。

另外，在该液晶显示装置中利用透过各三个透明象素电极 24 中的光的加法混合色，能构成规定颜色的一个象素（彩色象素）。因此，在与各透明象素电极 24 对应的象素（单体象素）的象素密度与黑白液晶显示装置中的象素密度相同的情况下（例如透明象素电极 24 的大小相同的情况下），彩色象素的象素密度（实际显示及读取的象素密度）为黑白液晶显示装置中的象素密度的 1/3。

(实施形态5)

说明即使在彩色象素密度与单体象素密度相等的情况下，即，例如透明象素电极 24 的大小与黑白液晶显示装置的相同时，也能获得与黑白液晶显示装置中的象素密度相同的彩色象素密度的液晶显示

装置的例子。

如图 13 所示，该液晶显示装置备有能使背光 18 分别发出红、蓝或绿色的单色光源 18a~18c。由图中未示出的控制部分分别单独地控制这些单色光源 18a~18c 的点亮、熄灭。其它结构与上 5 述黑白液晶显示装置相同。

以下，说明图象显示时的工作及图象读取时的工作。

### (1) 图象显示时的工作

10 红、蓝或绿色的单色光源 18a~18c 依次有选择地点亮，在各色光的点亮期间，根据各红、蓝或绿色的显示图象数据，与上述黑白图象显示装置相同地进行显示工作。即，对各单体象素分时地显示红、蓝及绿色的分量，利用视觉的暂留图象效果进行彩色图象的显示。这样，利用单色光源 18a~18c，以分时方式地显示各色图象，能使一个单体象素起彩色图象的作用，能使彩色象素密度与单体象素密度相等。

### 15 (2) 图象读取时的工作

依次使用红、蓝及绿色的单色光源 18a~18c，与上述黑白图象显示装置相同，对各单色光源 18a~18c 进行读取工作，能读取各原稿图象中的各色分量的图象数据。更详细地说，首先，使用红色单色光源 18a，使红色光通过全部透明象素电极 24 照射在原稿上，检测原稿图象上的与红色分量对应的反射光量。其次，使用蓝色单色光源 18b，读取蓝色分量的图象，再使用绿色单色光源 18c，读取绿色分量的图象。这样，通过对单色光源 18a~18c 重复复进行三次上述的读取工作，能读取彩色图象数据。这样，通过依次使用单色光源 18a~18c，能对各单体象素读取红、蓝及绿色分量的图象，所以与使用微型彩色滤光片的情况相比，能用三倍的象素密度读取彩色图象。

另外，与上述黑白液晶显示装置相同，能利用公共的源连接线 22 及栅连接线 23 控制 TFT (L) 26 和 TFT (D) 27，不需要 TFT (D) 27 专用的栅连接线等，所以能增大图象的有效显示面积，能获得较高的辨认性能，但即使在设置 TFT (D) 27 专用的栅连接线等的情况下，同样能获得提高象素密度的效果。

### (实施形态 5 的变形例)

作为上述实施形态 5 的变形例，说明对每个单一的象素或互不相

邻的象素的组使背照光 18 的光照射的原稿上读取原稿图象，由此使来自相邻的象素的光不入射，能降低串扰的带有图象读取功能的液晶显示装置的例子。

该液晶显示装置的结构与实施形态 5 相同，主要是读取图象时控制部 71 的控制工作不同。

即，读取原稿图象时，依次使用红、蓝及绿色的单色光源 18a~18c，对各单色光源 18a…进行与上述黑白图象显示装置相同的读取工作，由此能分别读取原稿图象中的各色分量的图象数据。更详细地说，首先，使用红色单色光源 18a，使红色光通过互不相邻的象素的各组的透明象素电极 24 照射在原稿上，检测原稿图象上的与红色分量对应的反射光量。其次，使用蓝色单色光源 18b，读取蓝色分量的图象，再使用绿色单色光源 18c，读取绿色分量的图象。这样，由于通过对单色光源 18a~18c 重复进行三次上述的读取工作，能读取彩色图象数据。这样，由于通过依次使用单色光源 18a~18c，能对各单体象素读取红、蓝及绿色分量的图象，所以与使用微型彩色滤光片的情况相比，能用三倍的象素密度读取彩色图象。

如上所述，即使象素密度高，也能通过将各单色光源 18a~18c 的光照射在每个互不相邻的象素的组来读取原稿图象，能可靠地降低相邻象素的串扰，提高分辨率。

另外，也可以使红、蓝及绿色的光依次照射各象素的组进行读取，来代替各互不相邻的象素的组的读取，将此读取工作重复象素的组的数目的次数即可。

#### ( 实施形态 6 )

说明备有微型彩色滤光片、且读取象素密度高的液晶显示装置的例子。

如图 14 所示，该液晶显示装置在对置玻璃基板 16 和透明对置电极 15 之间备有对应于各透明象素电极 24 形成了使红、绿或蓝色光透过来进行彩色图象显示用的显示用区域 61a，以及使全部颜色的光透过来照明原稿用的照明用区域 61b 的微型彩色滤光片 61。

另外，透明对置电极 15 上的与上述微型彩色滤光片 61 的显示用区域 61a 或照明用区域 61b 对应的区域被分割为各自互相连接的显示用对置电极 15a 和照明用对置电极 15b。上述照明用对置电极 15b 由

图中未示出的控制电路进行控制的开关 62，或者与显示用对置电极 15a 连接，或者呈高阻抗状态。另外，即使不一定与显示用对置电极 15a 连接，也可以保存规定的电位。

另一方面，在玻璃基板 12 上形成的透明象素电极 24 如图 15 及 5 图 16 所示，与上述黑白液晶显示装置中的透明象素电极 24 一样，被分割成与 TFT (L) 26 连接的显示用象素电极 24a，以及与源连接线 22 连接的照明用象素电极 24b。

另外，背光 18 与上述实施形态 5 相同，备有分别发出红、蓝或绿色的单色光源 18a - 18c。

10 其它结构与上述黑白液晶显示装置相同。

以下，说明图象显示时的工作、以及图象读取时的工作。

#### (1) 图象显示时的工作

图象显示时，红、蓝及绿色的单色光源 18a - 18c 同时被点亮，起白色光源的作用。另外，打开开关 62，照明用对置电极 15b 保存 15 高阻抗状态，与照明用象素电极 24b 的电位即源连接线 22 的电位无关，电荷不能被蓄积在照明用对置电极 15b 和照明用象素电极 24b 之间，来自背光 18 的光经常被控制成呈遮光状态。另外，在电压未加在液晶层 14 上时构成呈透光状态的正常白色的液晶显示装置的情况下，可以不使照明用对置电极 15b 呈高阻抗状态，而是施加绝对 20 值足够大的规定的电压。

在此状态下，通过进行与上述实施形态 4 同样的工作，能进行彩色图象的显示。即，将经常遮住入射到象素上的照明用象素电极 24b 的部分的光的点除去，由于与实施形态 4 的作用相同，所以能利用透过各显示用象素电极 24a、液晶层 14、以及微型彩色滤光片 61 的显示用区域 61a 的光的加法混合色来显示彩色图象。

30 在这样的液晶显示装置中，虽然由于象素上的照明用象素电极 24b 的部分呈遮光状态，致使开口率有所降低，但由于实施形态 5 的液晶显示装置进行分时显示，各单体象素经常呈与图象数据对应的发光状态，所以在不产生闪烁的情况下能将帧周期设定成所希望的长度。

#### (2) 图象读取时的工作

图象读取时如下表 4A - 6A 所示，与上述黑白液晶显示装置的工

作相比，进行在以下方面不同的工作。但是，关于原稿的照明，与实施形态5相同，依次使用红、蓝及绿色的单色光源18a~18c。

(表4A)

	象素电极充电	光电二极管充电	曝光	读出
5 棚电压 $V_g$	$V_L (+)$	$V_D (-)$	(O)	$V_D (-)$
TFT(L) 26	ON	OFF	OFF	OFF
TFT(D) 27	OFF	ON	OFF	ON
源电压 $V_s$	$V_{sLmin}$	$V_{sD}$	$V_{sLmax}$	-
液晶层14 显示用区域 照明用区域	遮光 -	透光 -	遮透光 光	遮光 -
背照光18	任意	熄灭	点亮	熄灭
照明用对置 电极的电压	-	-	= 显示用对置 电极的电压	-

(表5A)

	光电二极管充电	象素电极充电	曝光	读出
20 棚电压 $V_g$	$V_D (-)$	$V_L (+)$	(O)	$V_D (-)$
TFT(L) 26	OFF	ON	OFF	OFF
TFT(D) 27	ON	OFF	OFF	ON
源电压 $V_s$	$V_{sD}$	$V_{sLmin}$	$V_{sLmax}$	-
液晶层14 显示用区域 照明用区域	- -	遮光 -	遮透光 光	遮光 -
背照光18	熄灭	熄灭	点亮	熄灭
照明用对置 电极的电压	-	-	= 显示用对置 电极的电压	-

(表 6 A)

	象素电极充电	光电二极管充电	曝光	读出
5 液晶层 14 TFT (L) 26	$V_{L0} < V_g$ ON	$V_{D0} < V_g < V_{L0}$ OFF	$V_g < V_{D0}$ OFF	$V_{D0} < V_g < V_{L0}$ OFF
10 TFT (D) 27	(ON)	ON	OFF	ON
源电压 Vs	$V_{sLmin}$	$V_{sD}$	$V_{sLmax}$	-
15 液晶层 14 显示用区域 照明用区域 背照光 18 照明用对置 电极的电压	遮光 -	遮光 -	透光 光	遮光 -
	任意	熄灭	点亮	熄灭
	-	-	= 显示用对置 电极的电压	-

即，在上述表 1A - 3A 中，在电荷被蓄积在透明象素电极 24 和透明对置电极 15 之间的步骤中，将源电压  $V_s = V_{sLmax}$  输出给源连接线 22，透明象素电极 24 和透明对置电极 15 之间的电荷被放电，象素上的显示用象素电极 24a 的部分呈遮光状态。因此，微型彩色滤光片 61 上的显示用区域 61a 的只透过红、蓝或绿色光的作用对图象的读取没有影响。

另外，在利用来自原稿的反射光使光电二极管 25 曝光的步骤中，照明用对置电极 15b 通过开关 62 连接到显示用对置电极 15a 上，同时对应于最大辉度的源电压  $V_s = V_{sLmax}$  通过源连接线 22 加在照明用象素电极 24b 上，象素上的照明用象素电极 24b 的部分呈透光状态。因此，如上所述，微型彩色滤光片 61 的照明用区域 61b 使全部颜色的光通过，所以从红、蓝或绿色光的任何一种单色光源 18a - 18c 发出的光都能直接照射到原稿上。因而，与上述实施形态 5 一样，通过依次使用红、蓝或绿色光的单色光源 18a - 18c，对各单色光源 18a - 18c 进行与黑白液晶显示装置相同的读取工作，能分别读取原稿图象上的各色分量的图象数据。

如上所述，进行图象显示时，利用使用了微型彩色滤光片的三个

单体象素的加法混合色来显示彩色图象，另一方面，进行图象读取时，通过使用红、蓝或绿色光的单色光源 18a~18c，对各单体象素读取各色分量，能用显示时的三倍的象素密度读取原稿图象。

(实施形态 6 的变形例)

5 作为上述实施形态 6 的变形例，说明对每个单一的象素或互不相邻的象素的组使背照光 18 的光照射的原稿上来读取原稿图象，由此使来自相邻的象素的光不入射，能降低串扰的带有图象读取功能的液晶显示装置的例子。

10 该液晶显示装置的结构与实施形态 6 相同，主要是读取图象时控制部 71 的控制工作不同，进行下表 4B~6B 所示的工作。  
(表 4 B)

	象素电极充电	光电二极管充电	曝光	读出
15 漏电压 Vg	V <sub>L</sub> (+)	V <sub>D</sub> (-)	(0)	V <sub>D</sub> (-)
TFT (L) 26	ON	OFF	OFF	OFF
TFT (0) 27	OFF	ON	OFF	ON
20 源电压 Vs	V <sub>sLmin</sub>	V <sub>sD</sub>	象素 P1: V <sub>sLmax</sub> 象素 P2: V <sub>sLmin</sub>	-
液晶层 1~4 显示用区域 照明用区域	遮光	遮光	象素 P1: 透光 象素 P2: 遮光	遮光
25 背照光 18	任意	熄灭	点亮	熄灭
照明用对置 电极的电压	-	-	= 显示用对置 电极的电压	-

(表 5 B)

	光电二极管充电	象素电极充电	曝光	读出
5	V <sub>D</sub> (-)	V <sub>L</sub> (+)	(0)	V <sub>D</sub> (-)
TFT (L) 26	OFF	ON	OFF	OFF
TFT (D) 27	ON	OFF	OFF	ON
源电压 V <sub>S</sub>	V <sub>sD</sub>	V <sub>sLmin</sub>	象素P1: V <sub>sLmax</sub> 象素P2: V <sub>sLmin</sub>	-
10 液晶层1 4 显示用区域 照明用区域	-	遮光	透光 象素P1: 透光 象素P2: 遮光	透光
背灯光1 8	熄灭	熄灭	点亮	熄灭
15 照明用对置 电极的电压	-	-	= 显示用对置 电极的电压	-

(表 6 B)

	象素电极充电	光电二极管充电	曝光	读出
20	V <sub>L0</sub> < V <sub>g</sub>	V <sub>D0</sub> < V <sub>g</sub> < V <sub>L0</sub>	V <sub>g</sub> < V <sub>D0</sub>	V <sub>D0</sub> < V <sub>g</sub> < V <sub>L0</sub>
TFT (L) 26	ON	OFF	OFF	OFF
TFT (D) 27	(ON)	ON	OFF	ON
源电压 V <sub>S</sub>	V <sub>sLmin</sub>	V <sub>sD</sub>	象素P1: V <sub>sLmax</sub> 象素P2: V <sub>sLmin</sub>	-
25 液晶层1 4 显示用区域 照明用区域	遮光	遮光	透光 象素P1: 透光 象素P2: 遮光	透光
背灯光1 8	任意	熄灭	点亮	熄灭
30 照明用对置 电极的电压	-	-	= 显示用对置 电极的电压	-

即，读取图象时与实施形态 6 相同，依次使用红、蓝或绿色光的单色光源 18a~18c。另外，通过将源电压  $V_S=V_{sL_{max}}$  输出给源连接线 22，显示用像素电极 24a 和显示用对置电极 15a 之间的电荷被放电，像素上的显示用像素电极 24a 的部分呈遮光状态，微型彩色滤光片 61 上的显示用区域 61a 的只透过红、蓝或绿色光的作用对图象的读取没有影响。

另一方面，在利用来自原稿的反射光使光电二极管 25 曝光的步骤中，照明用对置电极 15b 通过开关 62 连接到显示用对置电极 15a 上，同时对应于最大辉度的源电压  $V_S=V_{sL_{max}}$  通过源连接线 22 加在照明用像素电极 24b 上，互不相邻的像素的组上的照明用像素电极 24b 的部分呈透光状态。因此，微型彩色滤光片 61 的照明用区域 61b 如上所述能使全部颜色的光通过，所以从红、蓝或绿色光的任何一种单色光源 18a~18c 发出的单色光也直接照射到原稿上。因而，与上述实施形态 6 一样，通过依次使用红、蓝或绿色光的单色光源 18a~18c，对各单色光源 18a…进行与黑白液晶显示装置相同的读取工作，能分别读取原稿图象上的各色分量的图象数据。

#### 工业上利用的可能性

如上所述，如果采用本发明，由于在不设置连接在受光元件的一端的第二晶体管用的源连接线和栅连接线的情况下，利用与连接到各像素电极上的第一晶体管共用的源连接线及栅连接线，能够只使第二晶体管呈导通状态来读取由受光元件检测的原稿图象，所以不会导致由图象的有效显示面积的减少造成的可辨认性的下降，能谋求装置的小型化、提高可操作性、以及降低成本。

另外，由于备有能分别发出互不相同的颜色的光的多个背光源，能将多种颜色的光照射在原稿上并检测每个像素上的反射光量，所以能以较高的像素密度读取彩色图象。

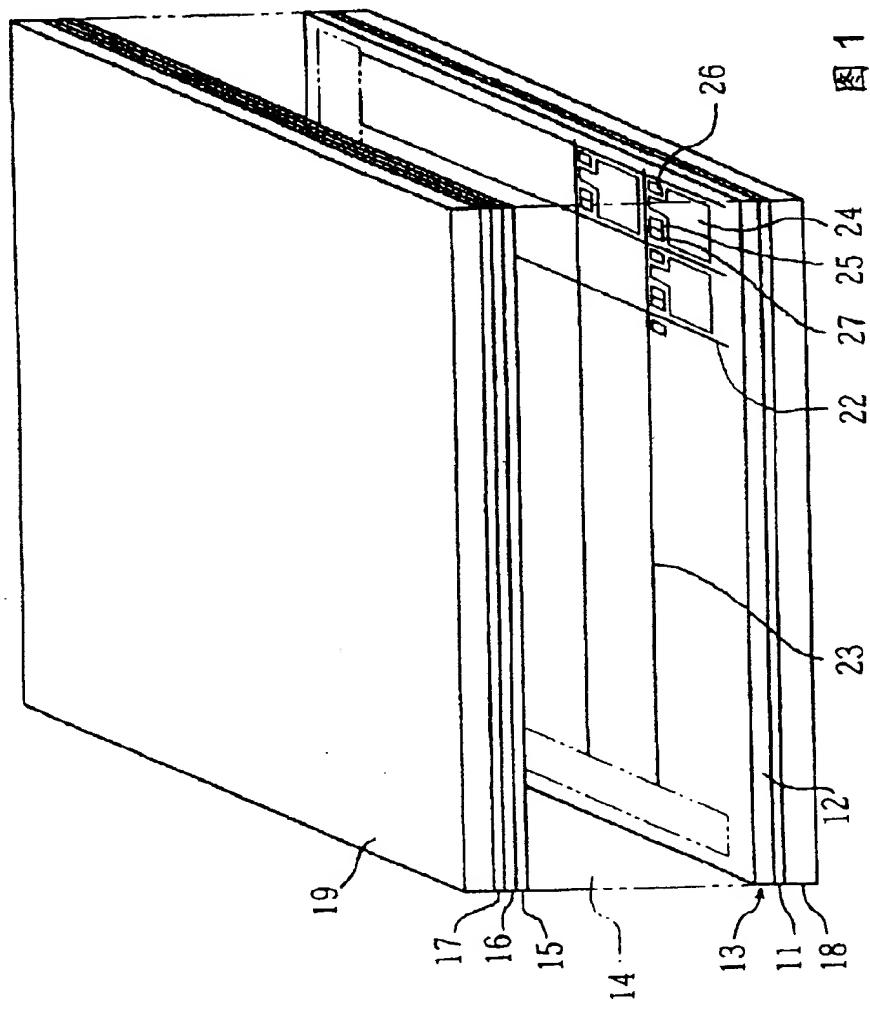
另外，由于对每个单一的像素或每个互不相邻的像素的组，使液晶呈透射状态，将背光源照射在原稿上来读取原稿图象，因此即使在读取像素密度高的情况下，也能降低相邻像素之间的串扰，具有能提高分辨率的效果。

另外，由于对每个单一的像素或每个互不相邻的像素的组，使电荷保存在受光元件上，同时使液晶呈透射状态，将背光源照射在原稿

上来读取原稿图象，因此即使在读取象素密度高的情况下，也能降低相邻象素之间的串扰，能提高分辨率，具有能谋求提高读取速度的效果。

因此，通过应用于例如个人计算机、特别是笔记本型的个人计算机的显示装置等中，能谋求装置的小型化和操作性能的提高，而不会导致可辨认性的下降，另外，能获得高的读取象素密度，而且能谋求降低制造成本和消耗功率。

说 明 书 附 图



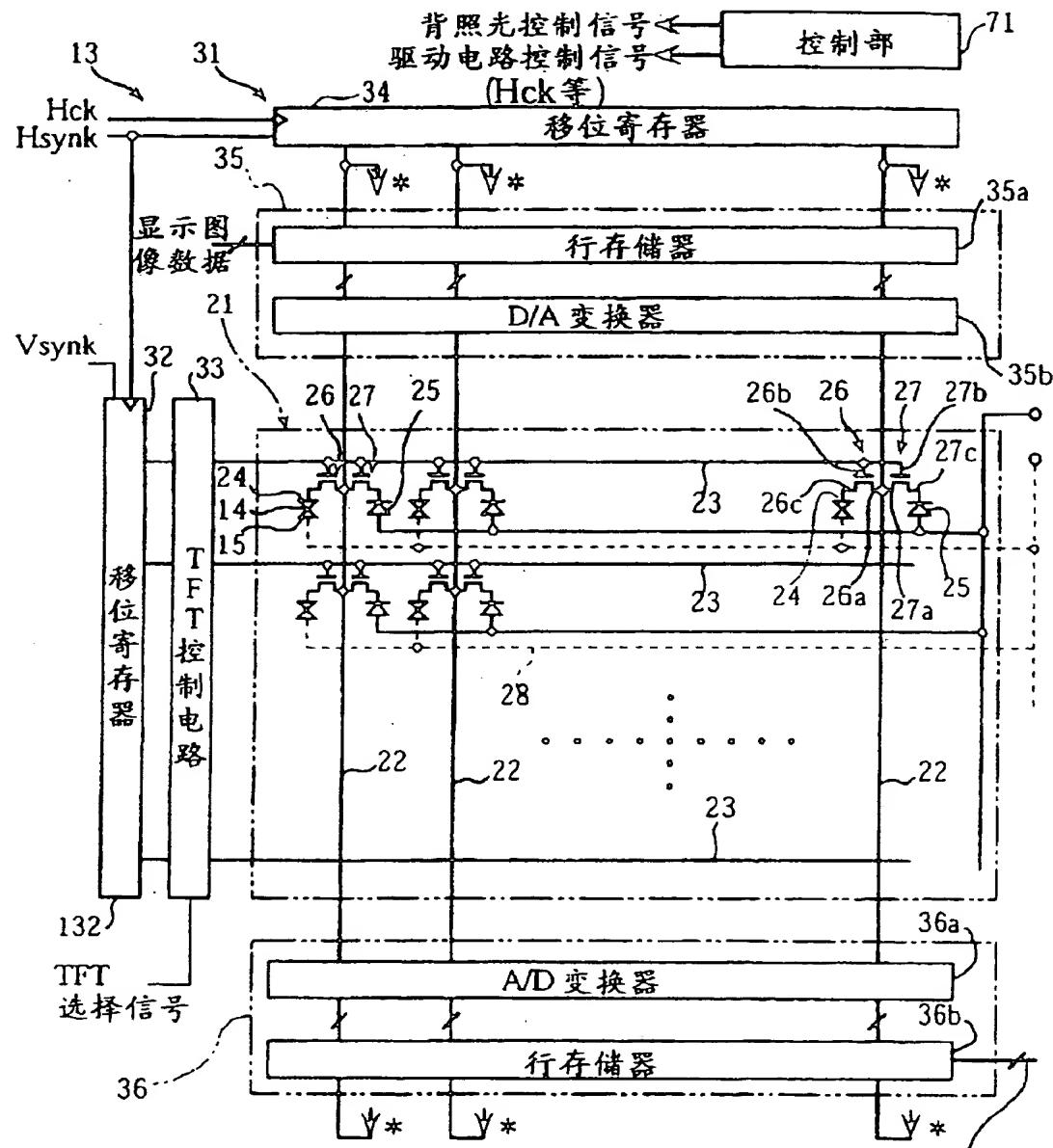


图 2

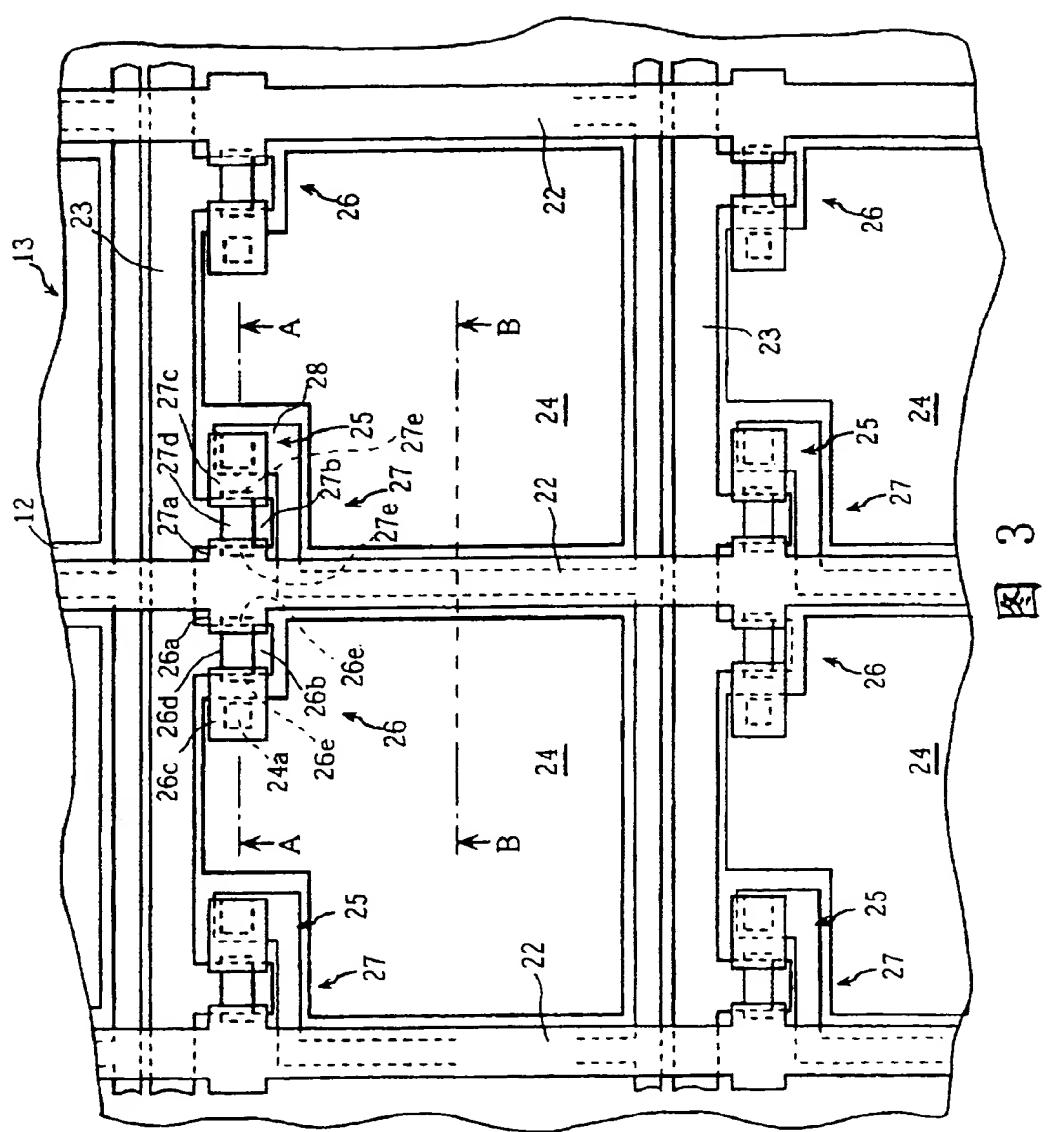
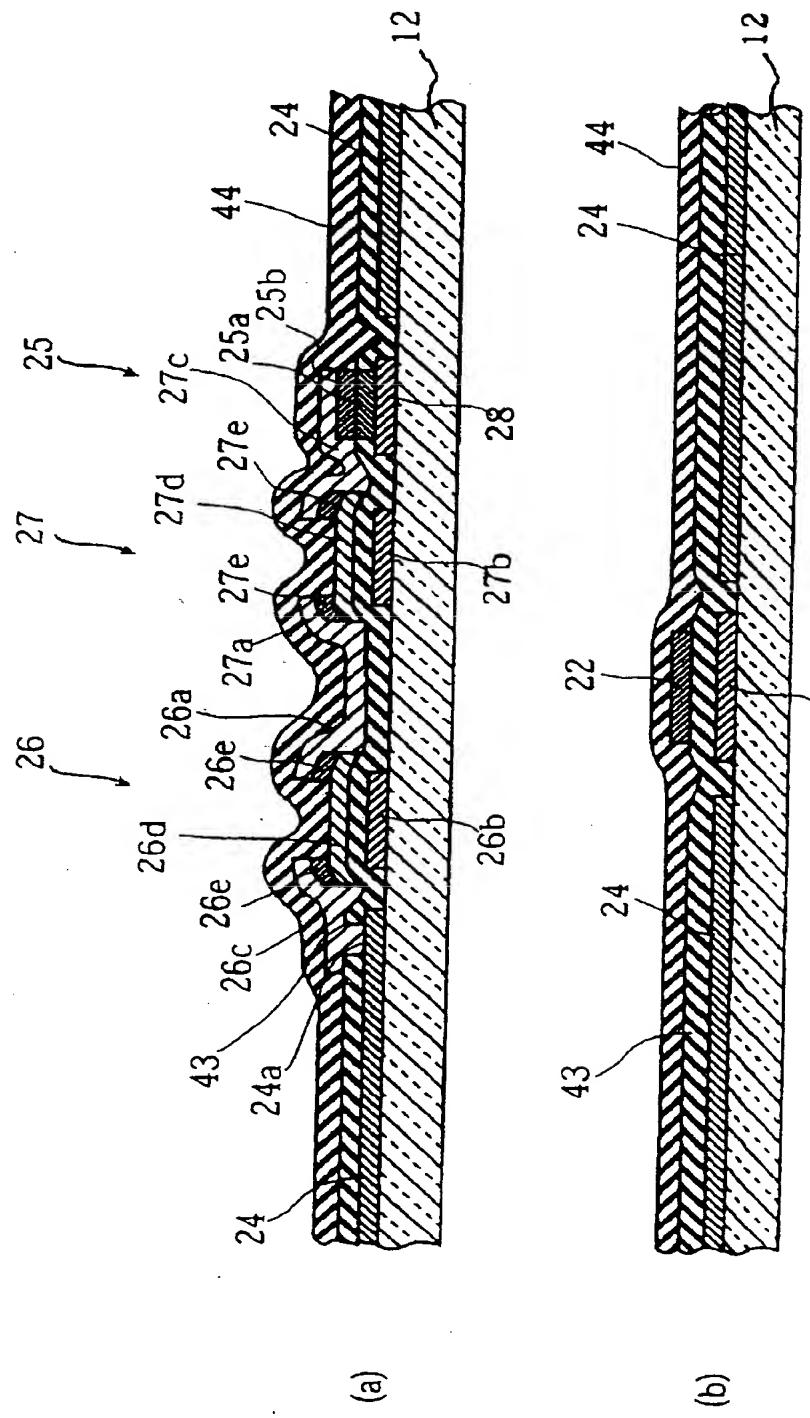


图 3

图 4



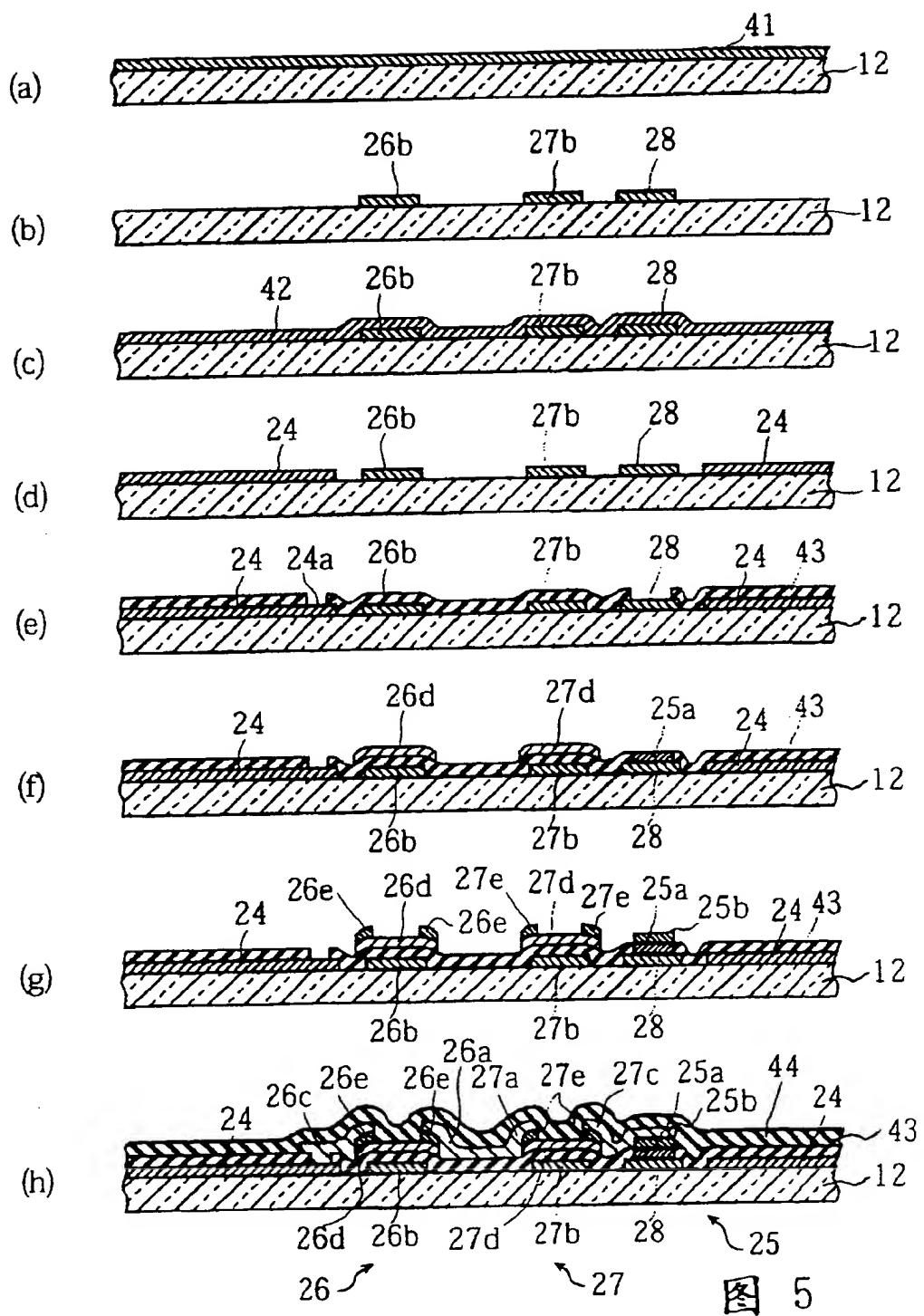


图 5

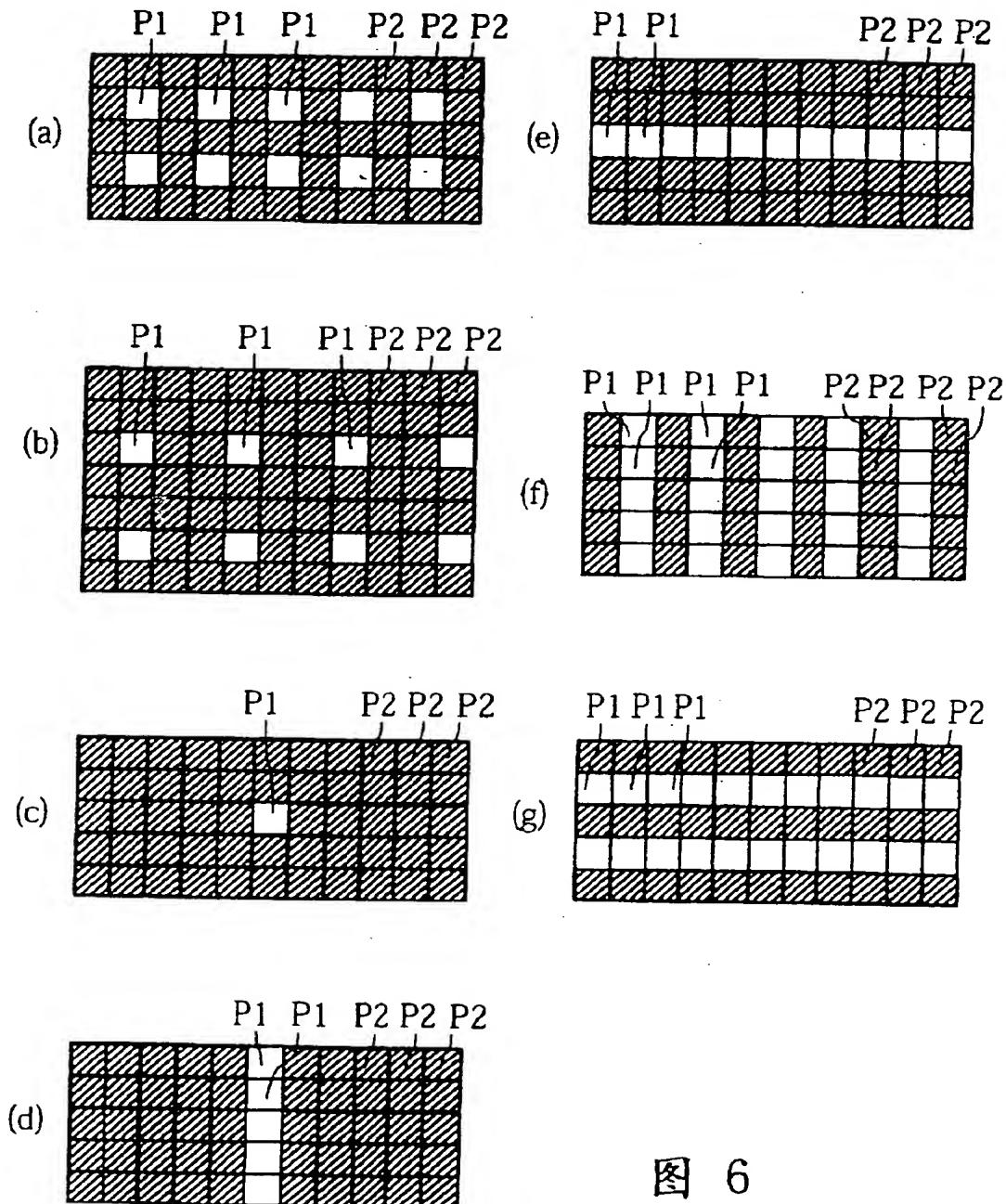


图 6

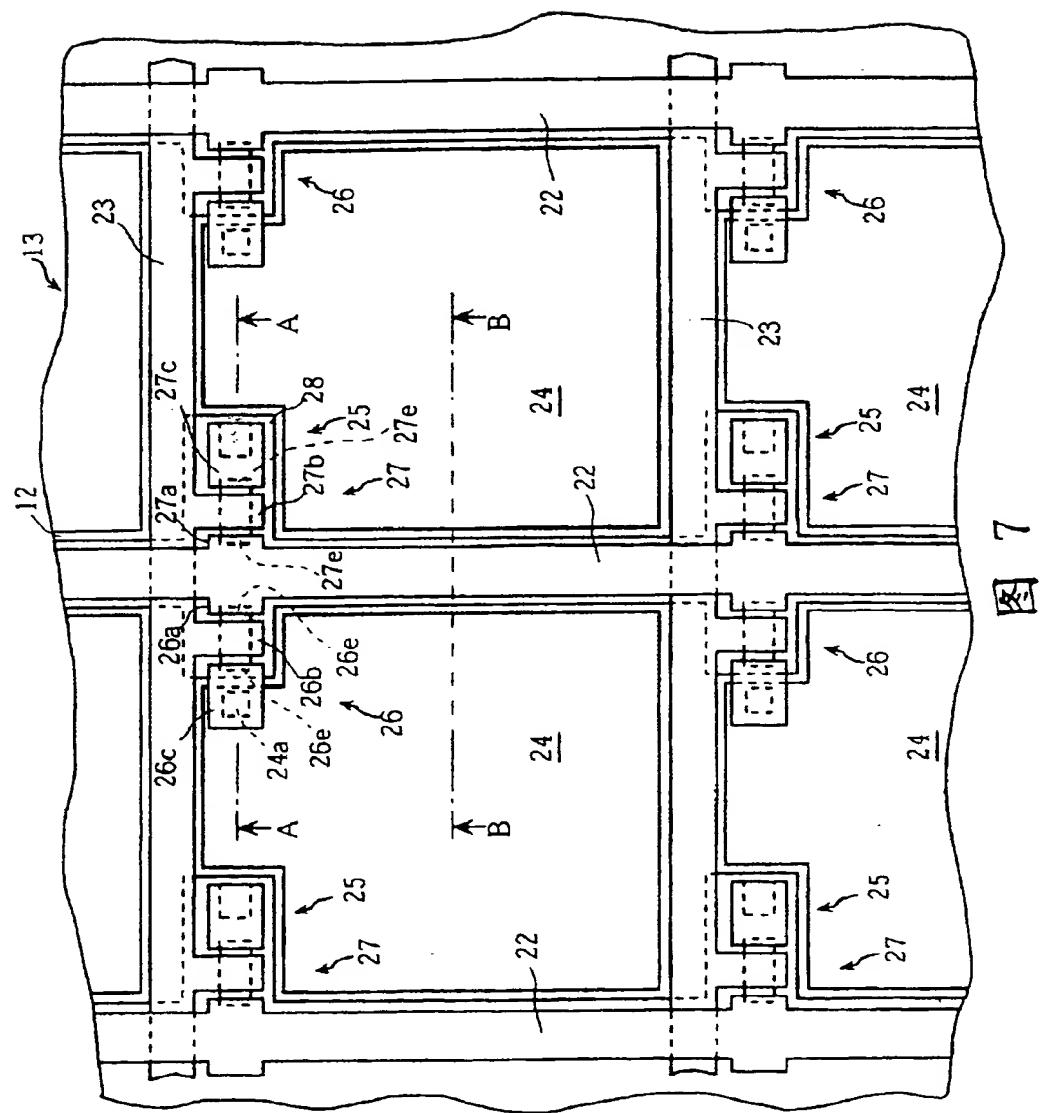
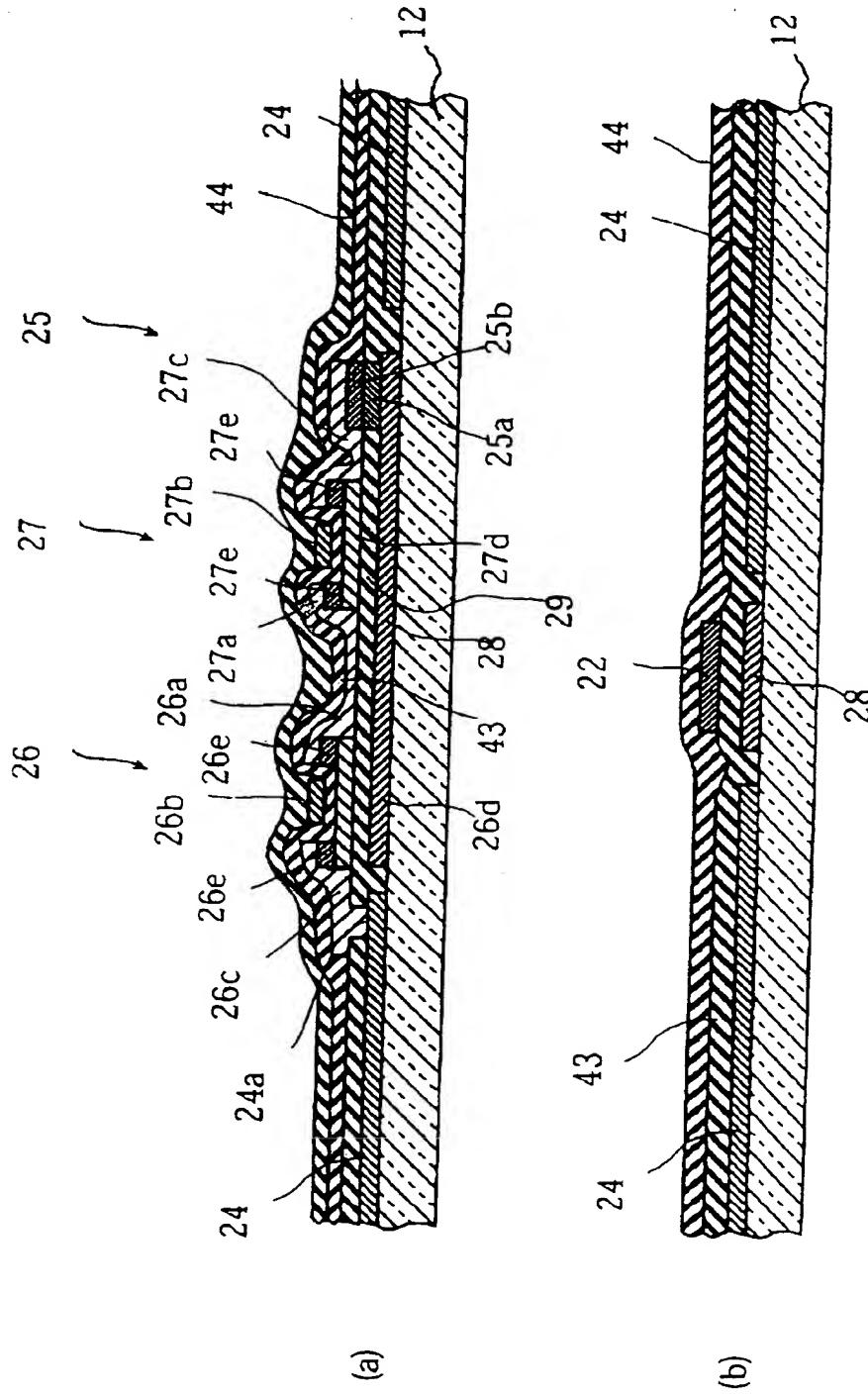


图 7

图 8



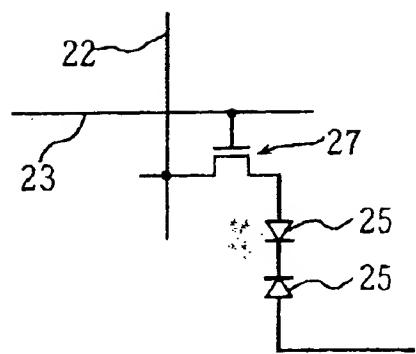


图 9

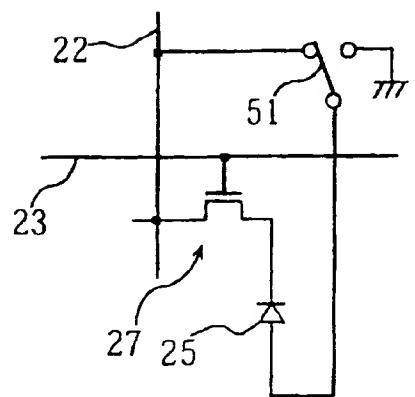


图 10

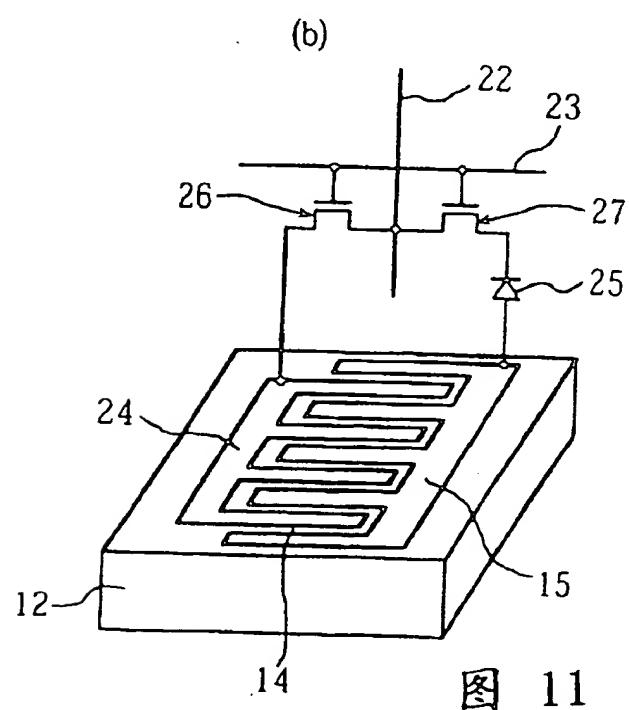
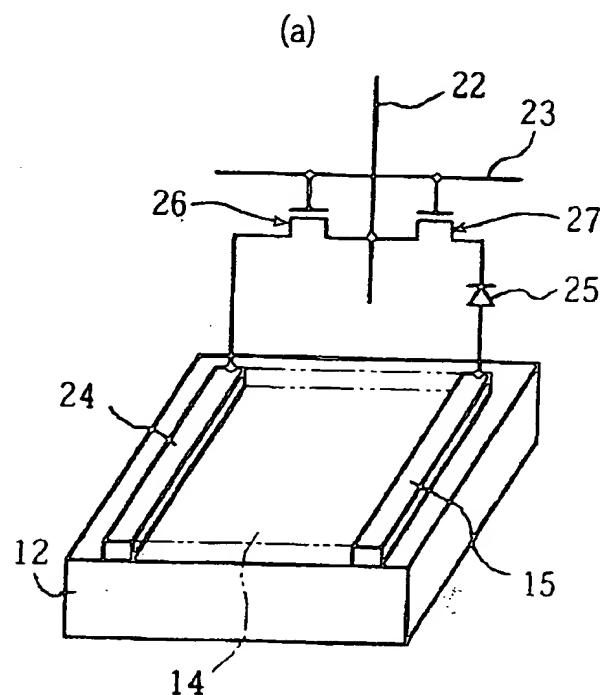
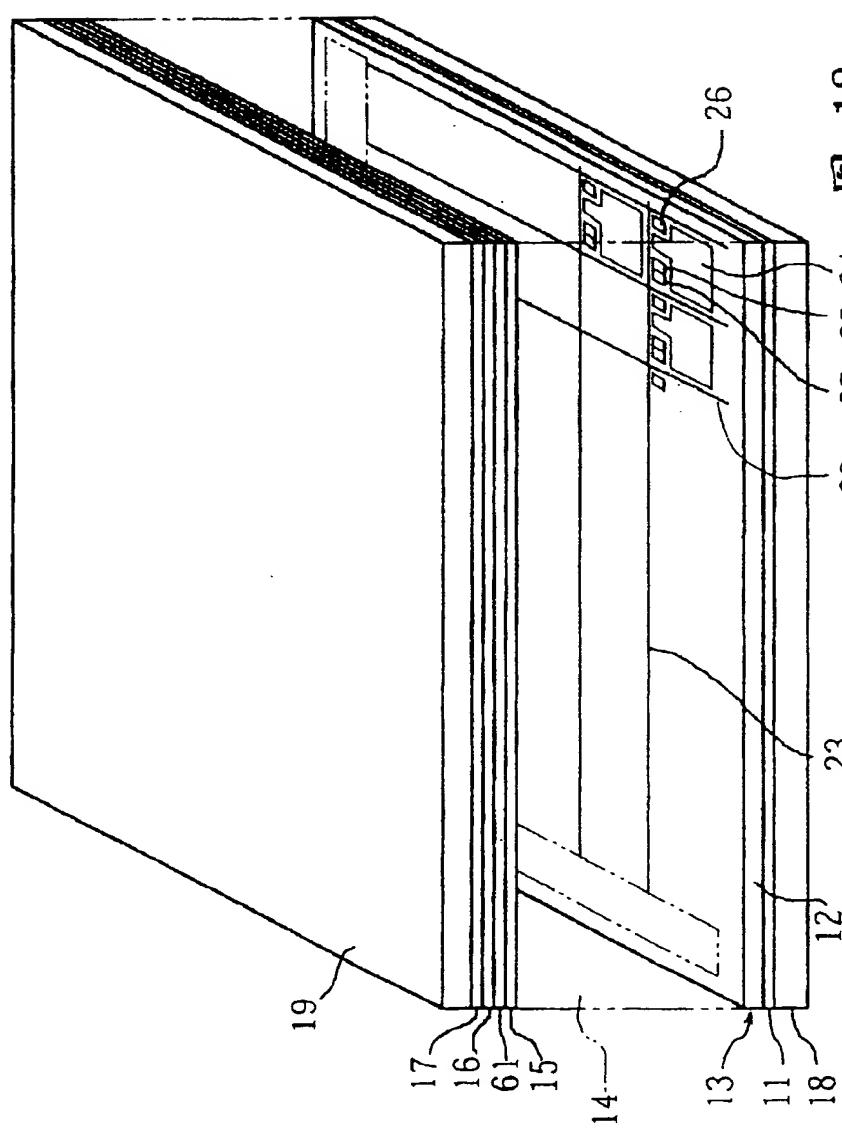
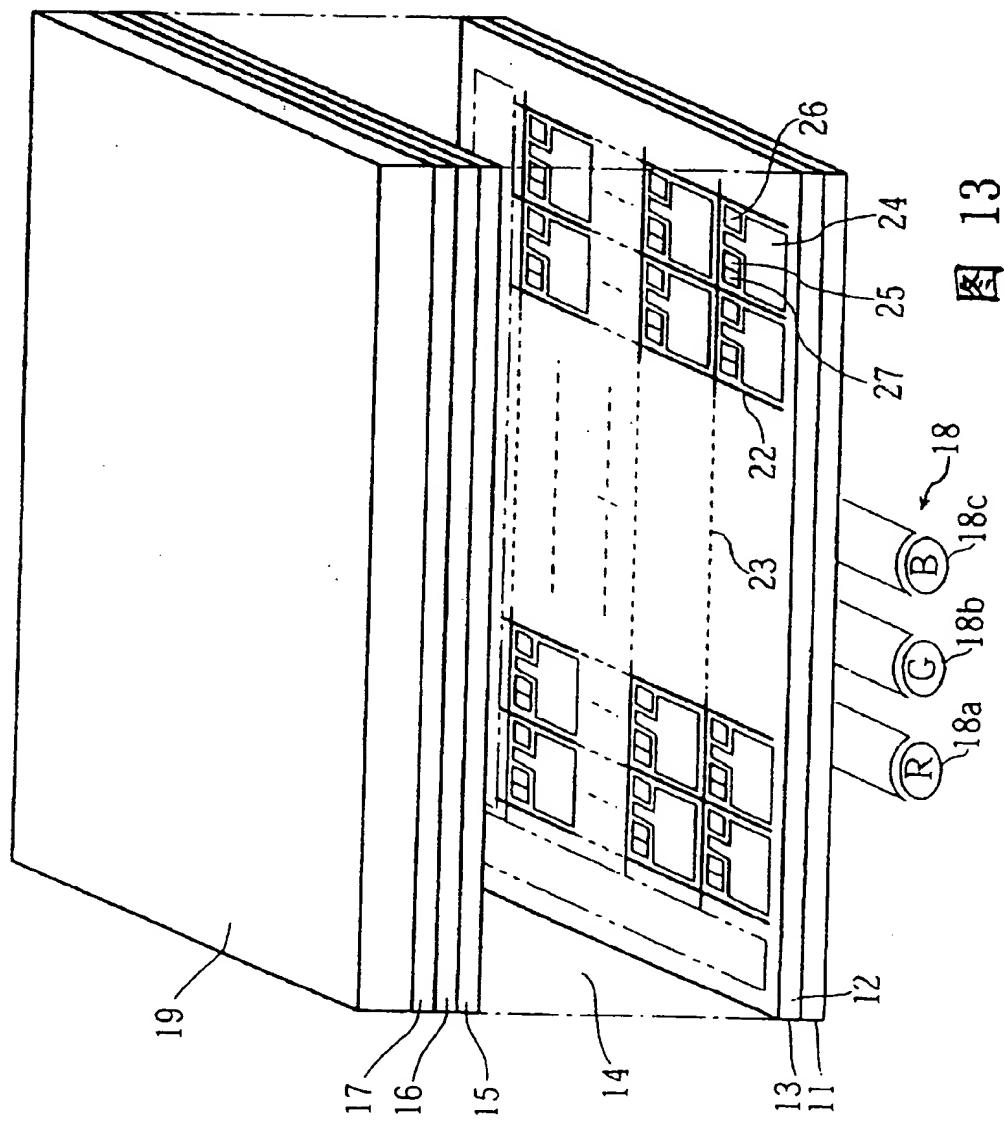


图 11

图 12





12

图 13

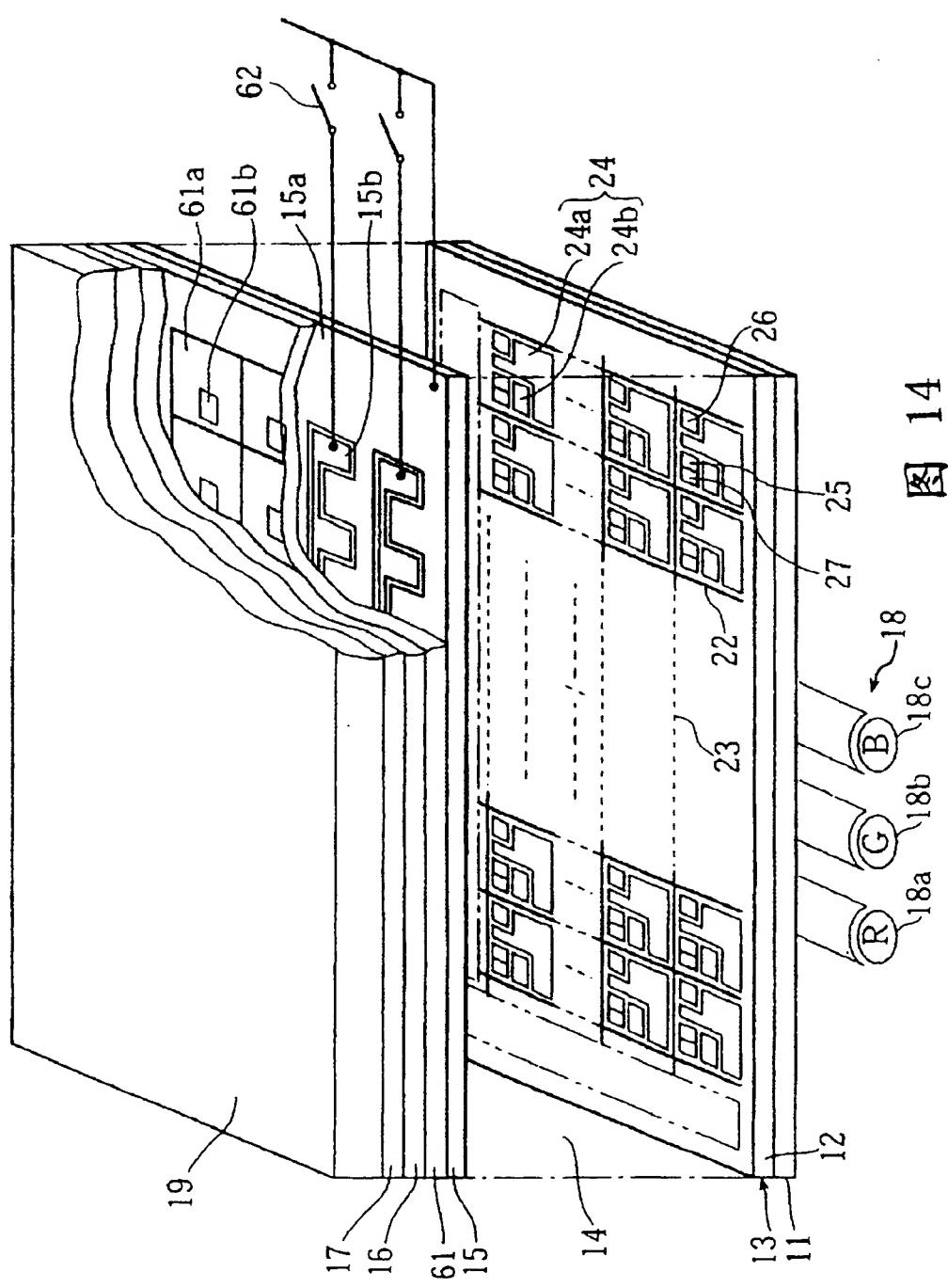
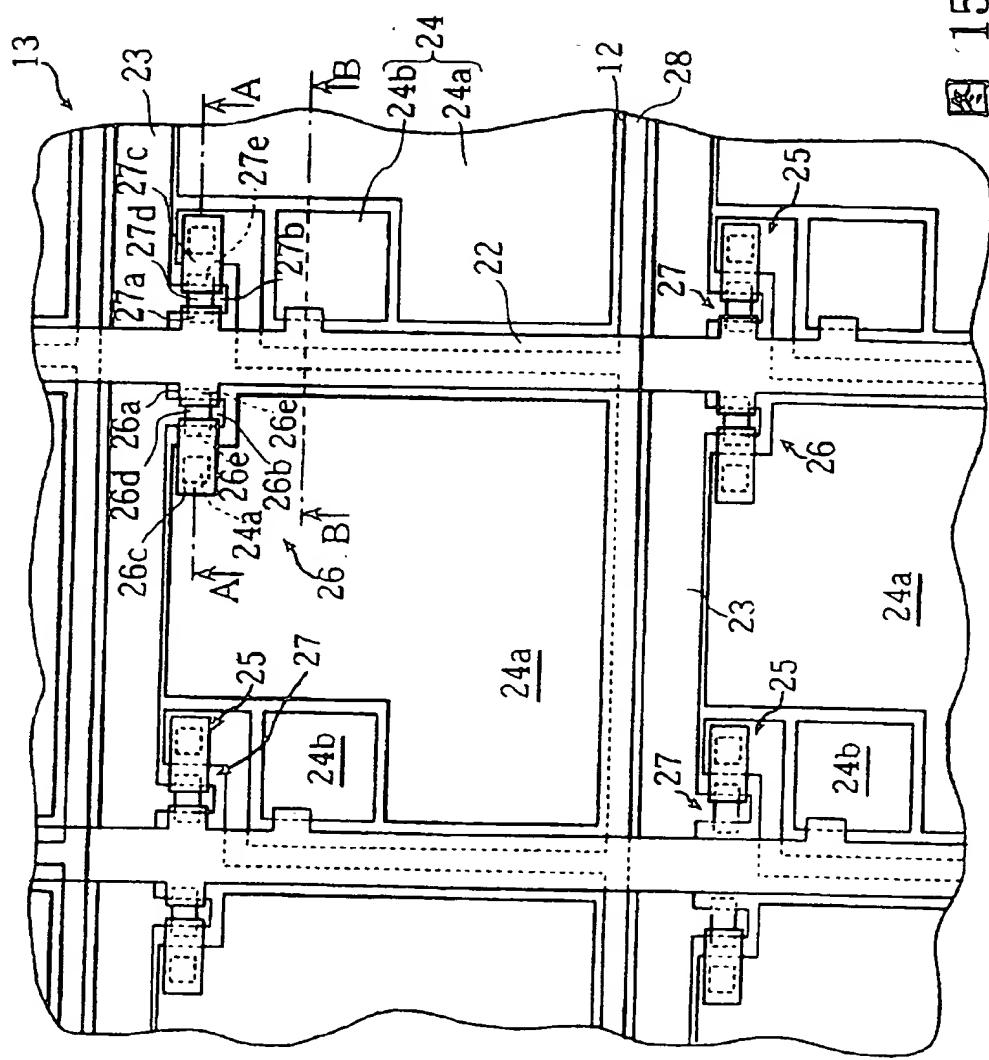
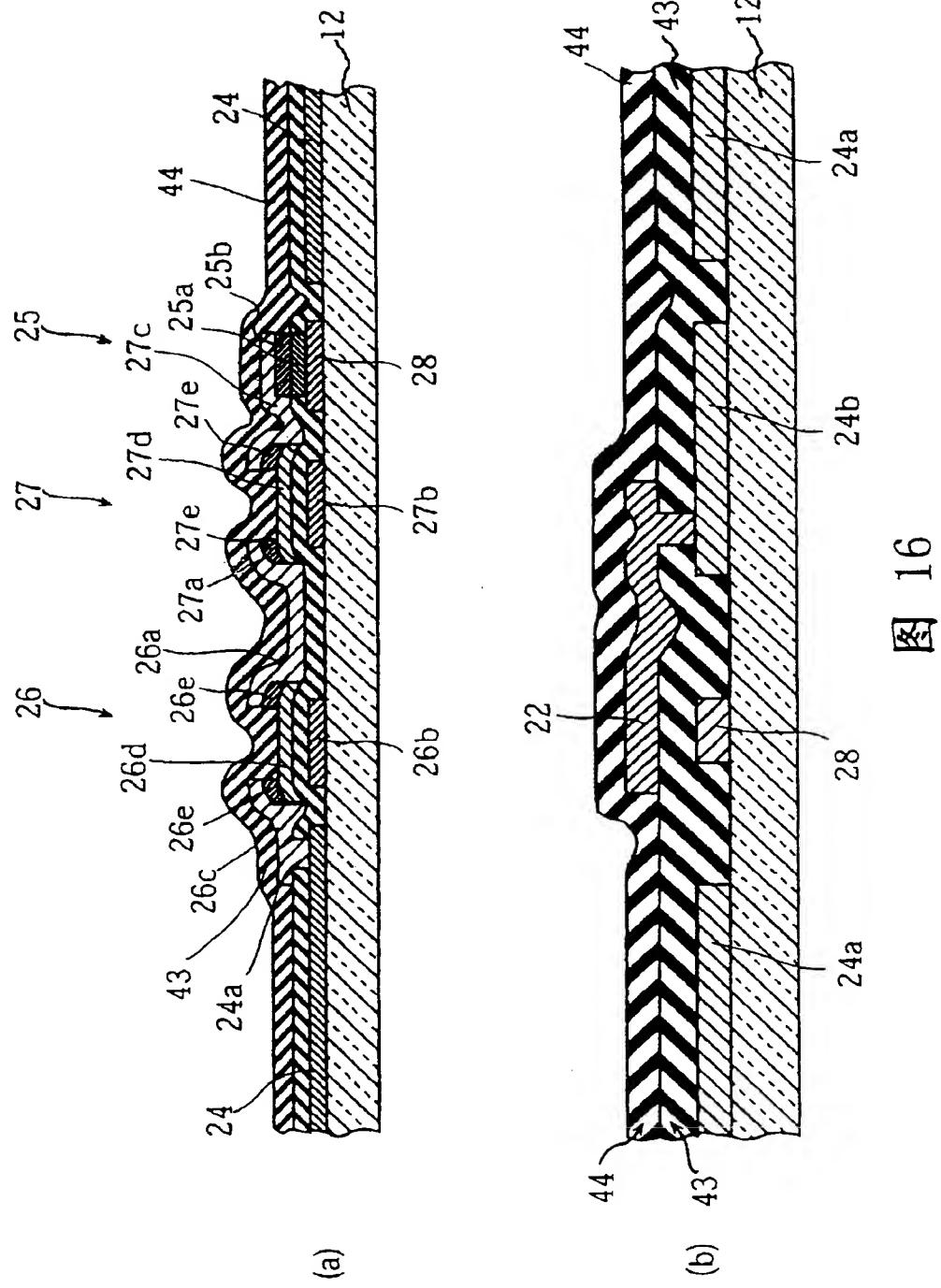


图 14

图 15





**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

**BLACK BORDERS**

**IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

**FADED TEXT OR DRAWING**

**BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

**SKEWED/SLANTED IMAGES**

**COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

**GRAY SCALE DOCUMENTS**

**LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

**REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

**OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**

THIS PAGE BLANK (USPTO)